

Docket No.: SON-2893
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Tatsuya KATO et al

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: December 31, 2003

For: TAPE DRIVE APPARATUS, RECORDING
AND/OR REPRODUCING METHOD, AND
RECORDING MEDIUM

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

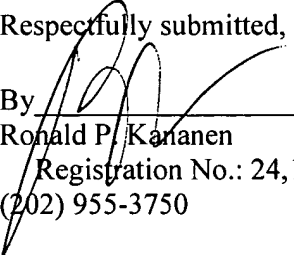
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	P2003-001006	January 7, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application are filed herewith.

Dated: December 31, 2003

Respectfully submitted,

By 

Ronald P. Kananen
Registration No.: 24,104
(202) 955-3750

Attorneys for Applicant

RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC

Lion Building

1233 20th Street, N.W., Suite 501

Washington, D.C. 20036

Tel: (202) 955-3750

Fax: (202) 955-3751

Customer No. 23353

504P0044US00

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 7 日
Date of Application:

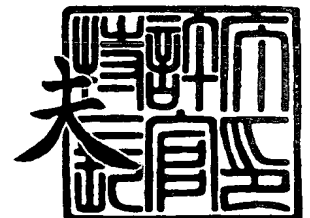
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 0 0 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 1 0 0 6]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 9 3 8 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290797203

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 加藤 達矢

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 吉田 正樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 池田 克巳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 高山 佳久

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086841

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 脇 篤夫



【代理人】

【識別番号】 100114122

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014650

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710074

【包括委任状番号】 0007553

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テープドライブ装置、記録再生方法、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生手段と、

上記記録媒体のテープカセットに備えられるメモリであって、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶される上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス手段と、

上記記録媒体のメモリに記憶される情報であって、上記磁気テープがフォーマット前の状態に対応しては未フォーマットであることを示し、上記磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を、上記メモリアクセス手段にメモリに対するアクセスを実行させて取得する情報取得手段と、

少なくとも、取得された上記フォーマット状態指示情報の内容と、上記テープ対象記録再生手段に実行させた、上記磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果とに基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御手段と、

を備えることを特徴とするテープドライブ装置。

【請求項 2】 上記動作制御手段は、

上記磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果として、テープ対象記録再生手段により上記磁気テープから読み出させた上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が、所定の論理構造を有しているか否かについての判定結果を得るようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテープドライブ装置。

【請求項 3】 上記動作制御手段は、

上記磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果として、上記テープ対象記録再生手段により上記磁気テープの所定領域に対するデータの読み出しを実行させたときに、再生信号が得られるか否かについての判定結果を得るようにされて

いる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテープドライブ装置。

【請求項 4】 テープドライブ装置に装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生処理と、

上記記録媒体のテープカセットに備えられるメモリであって、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶される上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス処理と、

上記記録媒体のメモリに記憶される情報であって、上記磁気テープがフォーマット前の状態に対応しては未フォーマットであることを示し、上記磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を、上記メモリアクセス処理にメモリに対するアクセスを実行させて取得する情報取得処理と、

少なくとも、取得された上記フォーマット状態指示情報の内容と、上記テープ対象記録再生処理に実行させた、上記磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果とに基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御処理と、

を実行することを特徴とする記録再生方法。

【請求項 5】 テープカセットとしてのカートリッジに対して、情報が記録又は再生されるべき磁気テープと、この磁気テープに対する記録又は再生を管理するための管理情報が記憶されるメモリとを備えるとともに、

上記メモリに対して記憶されるべき管理情報として、上記磁気テープがフォーマット前の状態に対応して未フォーマットであることを示し、上記磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を記憶させる、

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気テープを備えるテープカセットとしての記録媒体、及びこのようなテープカセットに対応して記録又は再生が可能とされるテープドライブ装置と、このようなテープドライブ装置に適用される記録再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルデータを磁気テープに記録／再生することのできるドライブ装置として、いわゆるテープストリーマドライブが知られている。このようなテープストリーマドライブは、メディアであるテープカセットのテープ長にもよるが、例えば数十～数百ギガバイト程度の膨大な記録容量を有することが可能である。このため、コンピュータ本体のハードディスク等のメディアに記録されたデータをバックアップするなどの用途に広く利用されている。また、データサイズの大きい画像データ等の保存に利用する場合にも好適とされている。

【0003】

ところで、上述のようなテープストリーマドライブとテープカセットよりなるデータストレージシステムにおいて、テープカセットの磁気テープに対する記録／再生動作を適切に行うためには、例えばテープストリーマドライブが記録／再生動作等の管理に利用する管理情報等として、磁気テープ上における各種位置情報や磁気テープについての使用履歴等に関連する情報が必要となる。

【0004】

そこで、例えばこのような管理情報の領域を、磁気テープ上の先頭位置や、磁気テープに対して形成した各パーティションごとの先頭位置に設けるようにすることが行われている。

そして、テープストリーマドライブ側においては、磁気テープに対するデータの記録又は再生動作を実行する前に、上記管理情報の領域にアクセスして必要な管理情報を読み込み、この管理情報に基づいて以降の記録／再生動作が適正に行われるように各種処理動作を実行するようにされる。

また、データの記録又は再生動作が終了された後は、この記録／再生動作に伴って変更が必要となった管理情報の内容を書き換えるために、再度、管理情報の領域にアクセスして情報内容の書き換えを行って、次の記録／再生動作に備える

ようにされる。この後に、テープストリーマドライブにより、テープカセットのアンローディング及びイジェクト等が行われることになる。

【0005】

ところが、上述のようにして管理情報に基づいた記録／再生動作が行われる場合、テープストリーマドライブは記録／再生時の何れの場合においても、動作の開始時に磁気テープの先頭又はパーティションの先頭の管理情報の領域にアクセスすると共に、終了時においてもこの管理情報の領域にアクセスして情報の書き込み／読み出しを行う必要が生じる。つまり、データの記録／再生が終了したとされる磁気テープ上の途中の位置では、ローディング、及びアンローディングすることができない。

テープストリーマドライブの場合、アクセスのためには物理的に磁気テープを送る必要があるため、記録／再生の終了時に磁気テープの先頭又はパーティションの先頭の管理情報の領域にアクセスするのには相当の時間を要することになる。特に磁気テープ上において物理的に管理情報の領域からかなり離れた位置においてデータの記録／再生が終了したような場合には、それだけ磁気テープを送るべき量が多くなり余計に時間もかかることになる。

このように、テープカセットをメディアとするデータストレージシステムでは、1回の記録／再生動作が完結するまでに要する時間、即ち、磁気テープがローディングされてから、最後にアンローディングされるまでに行われるアクセス動作に比較的多くの時間を要することになる。このような一連のアクセス動作に要する時間はできるだけ短縮されることが好ましい。

【0006】

そこで、テープカセット筐体内に例えば不揮発性メモリを設け、その不揮発性メモリに管理情報を記憶させるようにする技術が開発され、また知られてきている（例えば特許文献1参照）。

このようなテープカセットに対応するテープストリーマドライブでは、不揮発性メモリに対する書込／読出のためのインターフェースを備えることで、不揮発性メモリに対して磁気テープに対するデータ記録再生に関する管理情報の読出や書込を行うことを可能としている。

これによって、ローディング／アンローディングの際に磁気テープを例えばテープトップまで巻き戻す必要はない。即ちテープ上の途中位置でも、ローディング、及びアンローディングを可能とすることができる。

【0007】

【特許文献1】

特開平9-237474号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようにしてテープカセットの不揮発性メモリは、アクセス時間の短縮等のメリットを得るために備えられるものである。従って、この不揮発性メモリに記憶されるデータ内容は、通常にテープカセットを使用している限りは、そのテープカセットの本来の用途や、これまでの記録再生履歴などと整合が取られていることが通常である。

【0009】

しかしながら、上記したテープカセットの不揮発性メモリは、例えば、機械的には、テープカセットの筐体内において取り付けられているものである。

従って、テープカセットの筐体内からもともとあった不揮発性メモリを取り外し、他の不揮発性メモリを取り付けて交換するという不正が行われる可能性は無いとはいえない。

【0010】

ここで、説明を分かりやすくするため、不正が行われる場合の具体的一例について説明しておく。

例えばデータストレージ用のテープカセットとしては、通常の使用が前提とされるノーマルタイプのカセットに対して、なんらかの特殊用途が与えられたテープカセットも開発され、提供されるようになってきている。

このような特殊用途のテープカセットの例として、上書き不可で追記のみが可能であり、一旦記録されたデータは読み出ししかできないようにされたテープカセットを挙げることができる。ここで、このようなテープカセットの機能については、WORM(Write Once Read Many)ともいうことにする。例えば、ディスク状記

録媒体であれば、このWORM機能は、CD-R、DVD-Rなどに与えられているものである。

【0011】

上記したようなWORMのテープカセットは、データが記録済みの領域は読み出ししかできないようにシステムが動作するから、このような読み出しに関する履歴情報などを、記録済み領域における管理情報領域に反映させるようにして書き換えることはできない。従って、このような履歴情報は、テープカセット内の不揮発性メモリに対して書き込むべきことになる。これにより、WORMのテープカセットに対して整合性のある管理情報は、常に不揮発性メモリに記憶されることになる。

このことから、WORMのテープカセットに対して記録再生するのにあたっては、磁気テープ上に記録されている管理情報ではなく、不揮発性メモリに記憶された管理情報を使用することが必ず求められることになる。

【0012】

ここで、悪意のあるユーザが、上記したようなWORMのテープカセットの不揮発性メモリを交換したとする。このとき、例えば不揮発性メモリには、WORM機能を与えるための指示情報がなく、ノーマルタイプのテープカセットであることを示すような指示情報が記憶されていたとする。

この場合、不揮発性メモリに記憶されている上記指示情報に基づけば、本来WORM機能を有するテープカセットは、ノーマルタイプのテープカセットであるとして認識され、例えば記録済み領域に対してもデータを記録することが可能となる。つまり、データの改竄が可能となるものである。

【0013】

このようなWORMのテープカセットについて、これを実際に使用してみる場合のことを考えてみると、WORMのテープカセットは、記録済みのデータは読み出しのみ可能で上書きによる書き換え、消去はできないのであるから、保守性の強い重要なデータを記録している場合が多いといえる。従って、WORMのテープカセットに記録済みとされたデータについては、改竄によるデータ破壊が行われないうに、より高いセキュリティが求められることになる。

もちろん、上記したWORMのテープカセットを対象とした不正行為は、あくまでも一例であって、ノーマルタイプであっても、また、WORMのテープカセット以外の特種用途のテープカセットであっても、例えば上記したような不揮発性メモリの交換により、磁気テープに記録したデータが破壊される可能性が出てくることになる。

【0014】

このことから、不揮発性メモリを備えるテープカセットを実際に提供するのにあたっては、例えば上記したような不揮発性メモリ交換等による不正が行われなくするような仕組みを与えることが要求されることになる。

【0015】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は上記した課題を考慮して、テープドライブ装置として次のように構成する。

つまり、装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生手段と、記録媒体のテープカセットに備えられるメモリであって、磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶される上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス手段と、記録媒体のメモリに記憶される情報であって、上記磁気テープがフォーマット前の状態に対応しては未フォーマットであることを示し、磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を、メモリアクセス手段にメモリに対するアクセスを実行させて取得する情報取得手段と、少なくとも、取得されたフォーマット状態指示情報の内容と、テープ対象記録再生手段に実行させた磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果とに基づいて記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御手段とを備えることとした。

【0016】

また、記録再生方法としては、テープドライブ装置に装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ

対象記録再生処理と、記録媒体のテープカセットに備えられるメモリであって、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶される上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス処理と、記録媒体のメモリに記憶される情報であって、磁気テープがフォーマット前の状態に対応しては未フォーマットであることを示し、磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を、メモリアクセス処理にメモリに対するアクセスを実行させて取得する情報取得処理と、少なくとも、取得されたフォーマット状態指示情報の内容と、テープ対象記録再生処理に実行させた、磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果とに基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御処理と実行するように構成することとした。

【0017】

また、テープカセットとしてのカートリッジに対して、情報が記録又は再生されるべき磁気テープと、この磁気テープに対する記録又は再生を管理するための管理情報が記憶されるメモリとを備えるとともに、このメモリに対して記憶されるべき管理情報として、磁気テープがフォーマット前の状態に対応して未フォーマットであることを示し、磁気テープが最初にフォーマットされて以降に対応してはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報を記憶させて、記録媒体を構成することとした。

【0018】

上記各構成によれば、本発明の記録媒体としては、磁気テープへの記録再生のための管理情報が記録されたメモリを備えるテープカセットとされることになる。

そのうえで、上記メモリには、磁気テープがフォーマット前の状態に対応して未フォーマットであることを示し、上記磁気テープが最初にフォーマットされて以降においてはフォーマット済みであることを示すフォーマット状態指示情報が、管理情報の1つとして記憶される。

そして、メモリから読み出した上記フォーマット状態指示情報と、上記磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果とに基づいて、装填されたテープカセッ

トに対する記録再生動作を制御するように構成される。

ここで、上記したように、メモリから読み出した上記フォーマット状態指示情報と上記磁気テープに対する所定の読み出し動作とを参照するということは、即ち、フォーマット状態指示情報が示す磁気テープのフォーマット状態と、実際の磁気テープのフォーマット状態とについて整合性が得られるか否かを判断しているということであり、整合性が得られなければ、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと推定することが可能となるものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明を行っていくこととする。

本出願人によっては、不揮発性メモリが設けられたメモリ付きテープカセット及び、このメモリ付きテープカセットに対応してデジタルデータの記録／再生が可能とされるテープドライブ装置（テープストリーマドライブ）についての発明がこれまでに各種提案されているが、本実施の形態は、本発明をメモリ付きテープカセット、及びテープストリーマドライブに適用したものとされる。なお、本実施の形態としてのテープカセットに備えられる不揮発性メモリについては、M I C (Memory In Cassette)ともいうことにする。

説明は以下の順序で行う。

1. テープカセットの構成
2. リモートメモリチップの構成
3. テープストリーマドライブの構成
4. 磁気テープのフォーマット
5. M I C のデータ構造
6. 磁気テープ上のシステムログのデータ構造
7. 不正防止処理

【0020】

1. テープカセットの構成

先ず、本実施の形態のテープストリーマドライブに対応するテープカセットについて図 3 及び図 4 を参照して説明する。

図 3 (a) は、リモートメモリチップが配されたテープカセットの内部構造を概念的に示すものである。この図に示すテープカセット 1 の内部にはリール 2 A 及び 2 B が設けられ、このリール 2 A 及び 2 B 間にテープ幅 8 mm の磁気テープ 3 が巻装される。

そして、このテープカセット 1 には不揮発性メモリ及びその制御回路系等を内蔵したリモートメモリチップ 4 が設けられている。またこのリモートメモリチップ 4 は後述するテープストリーマドライブにおけるリモートメモリインターフェース 3 0 と無線通信によりデータ伝送を行うことができるものとされ、このためのアンテナ 5 が設けられている。

詳しくは後述するが、リモートメモリチップ 4 には、テープカセットごとの製造情報やシリアル番号情報、テープの厚さや長さ、材質、各パーティションごとの記録データの使用履歴等に関連する情報、ユーザ情報等が記憶される。

なお、本明細書では上記リモートメモリチップ 4 に格納される各種情報は、主として磁気テープ 3 に対する記録／再生の各種管理のために用いられることから、これらを一括して『管理情報』とも言うことにする。

【 0 0 2 1 】

このようにテープカセット筐体内に不揮発性メモリを設け、その不揮発性メモリに管理情報を記憶させ、またこのテープカセットに対応するテープストリーマドライブでは、不揮発性メモリに対する書込／読出のためのインターフェースを備えるようにし、不揮発性メモリに対して磁気テープに対するデータ記録再生に関する管理情報の読出や書込を行うことで、磁気テープ 3 に対する記録再生動作を効率的に行うことができる。

例えばローディング／アンローディングの際に磁気テープを例えばテープトップまで巻き戻す必要はなく、即ち途中の位置でも、ローディング、及びアンローディング可能とすることができる。またデータの編集なども不揮発性メモリ上で

の管理情報の書換で実行できる。さらにテープ上でより多数のパーティションを設定し、かつ適切に管理することも容易となる。

また、テープカセット内の不揮発性メモリに、管理情報として、何らかの特殊性を有するような使用がされる場合に、その使用用途に応じた種別情報などを記録して記憶させておくようにすれば、例えば、テープカセットの筐体に対して用途種別を識別するための識別孔を形成する必要もなくなる。テープカセットの筐体サイズの都合上から形成可能な識別孔数には限界があり、また、テープストリーマドライブ側についても、識別孔ごとに機械的検出機構を設けなければならないから、多くの用途種別に対応するのは難しい。これに対して、上記のようにして不揮発性メモリの管理情報によりテープカセットの使用用途を認識するようにすれば、多種の用途にも容易に対応可能となる。

【 0 0 2 2 】

また図 3 (b) は、接触型メモリ 1 0 4 (不揮発性メモリ) が内蔵されたテープカセット 1 を示している。

この場合、接触型メモリ 1 0 4 のモジュールからは 5 個の端子 1 0 5 A、1 0 5 B、1 0 5 C、1 0 5 D、1 0 5 E が導出され、それぞれ電源端子、データ入力端子、クロック入力端子、アース端子、予備端子等として構成されている。

この接触型メモリ 1 0 4 内のデータとしては、上記リモートメモリチップ 4 と同様の管理情報が記憶される。

【 0 0 2 3 】

前述もしたように、本明細書では、テープカセットに備えられる不揮発性メモリについては、M I C ともいうこととしているが、上記説明から分かるように、本実施の形態の M I C としては、リモートメモリチップ 4 と接触型メモリ 1 0 4 とが存在することになる。そこで、以降においてリモートメモリチップ 4 と接触型メモリ 1 0 4 とについて特に区別する必要のない場合には、単に「M I C」と記述する。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、図 3 (a) 又は (b) のテープカセット 1 の外観例を示すものとされ、筐体全体は上側ケース 6 a、下側ケース 6 b、及びガードパネル 8 からなり、

通常の 8 ミリ VTR に用いられるテープカセットの構成と基本的には同様となっている。

【0025】

このテープカセット 1 の側面のラベル面 9 の近傍には、端子部 106 が設けられている。

これは図 3 (b) の接触型メモリ 104 を内蔵したタイプのテープカセットにおいて電極端子が配される部位とされるもので、端子ピン 106 A、106 B、106 C、106 D、106 E が設けられている。そしてこれら端子ピンが、上記図 3 (b) に示した各端子 105 A、105 B、105 C、105 D、105 E とそれぞれ接続されている。すなわち、接触型メモリ 104 を有するテープカセット 1 は、テープストリーマドライブとの間で、上記端子ピン 106 A、106 B、106 C、106 D、106 E を介して物理的に接触してデータ信号等の相互伝送が行われるものとされる。

【0026】

一方、図 3 (a) のように非接触のリモートメモリチップ 4 を内蔵するタイプでは、当然ながら端子ピンは不要となる。しかしながら外観形状としては図 4 のようになり、つまり装置に対するテープカセット形状の互換性を保つためにダミーの端子部 106 が設けられている。

なお図示しないがラベル状に形成された非接触型のリモートメモリチップも知られている。これは、リモートメモリチップが形成されているラベルをテープカセット 1 の筐体の所要の位置に貼り付けられたものとされる。これにより、テープカセット 1 がテープストリーマドライブ 10 に装填された場合に、リモートメモリチップと、テープストリーマドライブにおけるメモリ通信部位とが通信を行うことができる。

【0027】

2. リモートメモリチップの構成

リモートメモリチップ4の内部構成を図5に示す。

例えばリモートメモリチップ4は半導体ICとして図5に示すようにパワー回路4a、RF処理部4b、コントローラ4c、EEPROM4dを有するものとされる。そして例えばこのようリモートメモリチップ4がテープカセット1の内部に固定されたプリント基板上にマウントとされ、プリント基板上の銅箔部分でアンテナ5を形成する。

【0028】

このリモートメモリチップ4は非接触にて外部から電力供給を受ける構成とされる。後述するテープストリーマドライブ10との間の通信は、例えば13MHz帯の搬送波を用いるが、テープストリーマドライブ10からの電波をアンテナ5で受信することで、パワー回路4aが13MHz帯の搬送波を直流電力に変換する。そしてその直流電力を動作電源としてRF処理部4b、コントローラ4c、EEPROM4dに供給する。

【0029】

RF処理部4bは受信された情報の復調及び送信する情報の変調を行う。

コントローラ4cはRF処理部4bからの受信信号のデコード、及びデコードされた情報（コマンド）に応じた処理、例えばEEPROM4dに対する書込・読出処理などを実行制御する。

即ちリモートメモリチップ4はテープストリーマドライブ10やライブラリ装置50からの電波が受信されることでパワーオン状態となり、コントローラ4cが搬送波に重畳されたコマンドによって指示された処理を実行して不揮発性メモリであるEEPROM4dのデータを管理する。

【0030】

3. テープストリーマドライブの構成

次に図1により、図3(a)に示したリモートメモリチップ4を搭載したテープカセット1に対応するテープストリーマドライブ10の構成について説明する

。このテープストリーマドライブ 10 は、上記テープカセット 1 の磁気テープ 3 に対して、ヘリカルスキャン方式により記録／再生を行うようにされている。

この図において回転ドラム 11 には、例えば 2 つの記録ヘッド 12 A、12 B 及び 3 つの再生ヘッド 13 A、13 B、13 C が設けられる。

記録ヘッド 12 A、12 B は互いにアジマス角の異なる 2 つのギャップが究めて近接して配置される構造となっている。再生ヘッド 13 A、13 B、13 B もそれぞれ所定のアジマス角とされる。

【0031】

回転ドラム 11 はドラムモータ 14 A により回転されると共に、テープカセット 1 から引き出された磁気テープ 3 が巻き付けられる。また、磁気テープ 3 は、キャプスタンモータ 14 B 及び図示しないピンチローラにより送られる。また磁気テープ 3 は上述したようにリール 2 A、2 B に巻装されているが、リール 2 A、2 B はそれぞれリールモータ 14 C、14 D によりそれぞれ順方向及び逆方向に回転される。

ローディングモータ 14 E は、図示しないローディング機構を駆動し、磁気テープ 3 の回転ドラム 11 へのローディング／アンローディングを実行する。

イジェクトモータ 28 はテープカセット 1 の装填機構を駆動するモータであり、挿入されたテープカセット 1 の着座およびテープカセット 1 の排出動作を実行させる。

【0032】

ドラムモータ 14 A、キャプスタンモータ 14 B、リールモータ 14 C、14 D、ローディングモータ 14 E、イジェクトモータ 28 はそれぞれメカドライバ 17 からの電力印加により回転駆動される。メカドライバ 17 はサーボコントローラ 16 からの制御に基づいて各モータを駆動する。サーボコントローラ 16 は各モータの回転速度制御を行って通常の記録再生時の走行や高速再生時のテープ走行、早送り、巻き戻し時のテープ走行などを実行させる。

なおEEPROM 18 にはサーボコントローラ 16 が各モータのサーボ制御に用いる定数等が格納されている。

【0033】

サーボコントローラ 1 6 が各モータのサーボ制御を実行するために、ドラムモータ 1 4 A、キャプスタンモータ 1 4 B、T リールモータ 1 4 C、S リールモータ 1 4 D にはそれぞれ F G（周波数発生器）が設けられており、各モータの回転情報が検出できるようにしている。即ちドラムモータ 1 4 A の回転に同期した周波数パルスを発生させるドラム F G 2 9 A、キャプスタンモータ 1 4 B の回転に同期した周波数パルスを発生させるキャプスタン F G 2 9 B、T リールモータ 1 4 C の回転に同期した周波数パルスを発生させる T リール F G 2 9 C、S リールモータ 1 4 D の回転に同期した周波数パルスを発生させる S リール F G 2 9 D が形成され、これらの出力（F G パルス）がサーボコントローラ 1 6 に供給される。

【 0 0 3 4 】

サーボコントローラ 1 6 はこれらの F G パルスに基づいて各モータの回転速度を判別することで、各モータの回転動作について目的とする回転速度との誤差を検出し、その誤差分に相当する印加電力制御をメカドライバ 1 7 に対して行うことで、閉ループによる回転速度制御を実現することができる。従って、記録／再生時の通常走行や、高速サーチ、早送り、巻き戻しなどの各種動作時に、サーボコントローラ 1 6 はそれぞれの動作に応じた目標回転速度により各モータが回転されるように制御を行うことができる。

また、サーボコントローラ 1 6 はインターフェースコントローラ／E C C フォーマター 2 2（以下、I F／E C C コントローラという）を介してシステム全体の制御処理を実行するシステムコントローラ 1 5 と双方向に接続されている。

【 0 0 3 5 】

このテープストリーマドライブ 1 0 においては、データの入出力に S C S I インターフェイス 2 0 が用いられている。例えばデータ記録時にはホストコンピュータ 4 0 から、固定長のレコード（r e c o r d）という伝送データ単位により S C S I インターフェイス 2 0 を介して逐次データが入力され、S C S I バッファコントローラ 2 6 を介して圧縮／伸長回路 2 1 に供給される。S C S I バッファコントローラ 2 6 は S C S I インターフェイス 2 0 のデータ転送を制御するようにされている。S C S I バッファメモリ 2 7 は S C S I インターフェイス 2 0

の転送速度を得るために、S C S I バッファコントローラ 2 6 に対応して備えられるバッファ手段とされる。また S C S I バッファコントローラ 2 6 は、後述するリモートメモリインターフェース 3 0 に対して所要のコマンドデータを供給するとともに、リモートメモリインターフェース 3 0 に対する動作クロックの生成も行う。

なお、このようなテープストリーマドライブシステムにおいては、可変長のデータの集合単位によってホストコンピュータ 4 0 よりデータが伝送されるモードも存在する。

【 0 0 3 6 】

圧縮／伸長回路 2 1 では、入力されたデータについて必要があれば、所定方式によって圧縮処理を施すようにされる。圧縮方式の一例として、例えば L Z 符号による圧縮方式を採用するのであれば、この方式では過去に処理した文字列に対して専用のコードが割り与えられて辞書の形で格納される。そして、以降に入力される文字列と辞書の内容とが比較されて、入力データの文字列が辞書のコードと一致すればこの文字列データを辞書のコードに置き換えるようにしていく。辞書と一致しなかった入力文字列のデータは逐次新たなコードが与えられて辞書に登録されていく。このようにして入力文字列のデータを辞書に登録し、文字列データを辞書のコードに置き換えていくことによりデータ圧縮が行われるようにされる。

【 0 0 3 7 】

圧縮／伸長回路 2 1 の出力は、I F / E C C コントローラ 2 2 に供給されるが、I F / E C C コントローラ 2 2 においてはその制御動作によって圧縮／伸長回路 2 1 の出力をバッファメモリ 2 3 に一旦蓄積する。このバッファメモリ 2 3 に蓄積されたデータは I F / E C C コントローラ 2 2 の制御によって、最終的にグループ (G r o u p) という磁気テープの 4 0 トラック分に相当する固定長の単位としてデータを扱うようにされ、このデータに対して E C C フォーマット処理が行われる。

【 0 0 3 8 】

E C C フォーマット処理としては、記録データについて誤り訂正コードを付加

すると共に、磁気記録に適合するようにデータについて変調処理を行ってRF処理部19に供給する。

RF処理部19では供給された記録データに対して増幅、記録イコライジング等の処理を施して記録信号を生成し、記録ヘッド12A、12Bに供給する。これにより記録ヘッド12A、12Bから磁気テープ3に対するデータの記録が行われることになる。

【0039】

また、データ再生動作について簡単に説明すると、磁気テープ3の記録データが再生ヘッド13A、13BによりRF再生信号として読み出され、その再生出力はRF処理部19で再生イコライジング、再生クロック生成、2値化、デコード（例えばビタビ復号）などが行われる。

このようにして読み出された信号はIF/ECCコントローラ22に供給されて、まず誤り訂正処理等が施される。そしてバッファメモリ23に一時蓄積され、所定の時点で読み出されて圧縮／伸長回路21に供給される。

圧縮／伸長回路21では、システムコントローラ15の判断に基づいて、記録時に圧縮／伸長回路21により圧縮が施されたデータであればここでデータ伸長処理を行い、非圧縮データであればデータ伸長処理を行わずにそのままパスして出力される。

圧縮／伸長回路21の出力データはSCSIバッファコントローラ26、SCSIインターフェイス20を介して再生データとしてホストコンピュータ40に出力される。

【0040】

また、この図にはテープカセット1内のリモートメモリチップ4が示されている。このリモートメモリチップ4に対しては、テープカセット1本体がテープストリーマドライブに装填されることで、リモートメモリインターフェース30を介して非接触状態でシステムコントローラ15とデータの入出力が可能な状態となる。

【0041】

このリモートメモリインターフェース30の構成を図2に示す。

データインターフェース 31 は、システムコントローラ 15 との間のデータのやりとりを行う。後述するように、リモートメモリチップ 4 に対するデータ転送は、機器側からのコマンドとそれに対応するリモートメモリチップ 4 からのアクナレッジという形態で行われるが、システムコントローラ 15 がリモートメモリチップ 4 にコマンドを発行する際には、データインターフェース 31 が SCS I バッファコントローラ 26 からコマンドデータ及びクロックを受け取る。そしてデータインターフェース 31 はクロックに基づいてコマンドデータを RF インターフェース 32 に供給する。またデータインターフェース 31 は RF インターフェース 32 に対して搬送波周波数 CR (13MHz) を供給する。

【0042】

RF インターフェース 32 には図 2 に示すようにコマンド (送信データ) WS を振幅変調 (100kHz) して搬送波周波数 CR に重畳するとともに、その変調信号を増幅してアンテナ 33 に印加する RF 変調/増幅回路 32a が形成されている。

この RF 変調/増幅回路 32a により、コマンドデータがアンテナ 33 からテープカセット 1 内のアンテナ 5 に対して無線送信される。テープカセット 1 側では、図 5 で説明した構成により、コマンドデータをアンテナ 5 で受信することでパワーオン状態となり、コマンドで指示された内容に応じてコントローラ 4c が動作を行う。例えば書込コマンドとともに送信されてきたデータを EEPROM 4d に書き込む。

【0043】

また、このようにリモートメモリインターフェース 30 からコマンドが発せられた際には、リモートメモリチップ 4 はそれに対応したアクナレッジを発することになる。即ちリモートメモリチップ 4 のコントローラ 4c はアクナレッジとしてのデータを RF 処理部 4b で変調・増幅させ、アンテナ 5 から送信出力する。

このようなアクナレッジが送信されてアンテナ 33 で受信された場合は、その受信信号は RF インターフェース 32 の整流回路 32b で整流された後、コンパレータ 32c でデータとして復調される。そしてデータインターフェース 31 からシステムコントローラ 15 に供給される。例えばシステムコントローラ 15 か

らリモートメモリチップ4に対して読出コマンドを発した場合は、リモートメモリチップ4はそれに応じたアクナレッジとしてのコードとともにEEPROM4dから読み出したデータを送信してくる。するとそのアクナレッジコード及び読み出したデータが、リモートメモリインターフェース30で受信復調され、システムコントローラ15に供給される。

【0044】

以上のようにテープストリーマドライブ10は、リモートメモリインターフェース30を有することで、テープカセット1内のリモートメモリチップ4に対してアクセスできることになる。

なお、このような非接触でのデータ交換は、データを13MHz帯の搬送波に100KHzの振幅変調で重畳するが、元のデータはパケット化されたデータとなる。

即ちコマンドやアクナレッジとしてのデータに対してヘッダやパリティ、その他必要な情報を付加してパケット化を行い、そのパケットをコード変換してから変調することで、安定したRF信号として送受信できるようにしている。

なお、このような非接触インターフェースを実現する技術は本出願人が先に出願し特許登録された技術として紹介されている（特許第2550931号）。

【0045】

図1に示すSRAM24、フラッシュROM25は、システムコントローラ15が各種処理に用いるデータが記憶される。

例えばフラッシュROM25には制御に用いる定数等が記憶される。またSRAM24はワークメモリとして用いられったり、MIC（リモートメモリチップ4、接触型メモリ104）から読み出されたデータ、MICに書き込むデータ、テープカセット単位で設定されるモードデータ、各種フラグデータなどの記憶や演算処理などに用いるメモリとされる。

また、例えばフラッシュROM25にはファームウェアとして、例えばデータの書き込み／読み込みのリトライ回数、RF処理部19における書き込み電流値、イコライザ特性などといった各種情報が記憶されている。テープストリーマドライブ10では、テープカセットが装填された場合に、このファームウェアに基

づいた制御を実行することも可能とされている。

【0046】

なお、SRAM24、フラッシュROM25は、システムコントローラ15を構成するマイクロコンピュータの内部メモリとして構成してもよく、またバッファメモリ23の領域の一部をワークメモリとして用いる構成としてもよい。

【0047】

図1に示すように、テープストリーマドライブ10とホストコンピュータ40間は上記のようにSCSIインターフェース20を用いて情報の相互伝送が行われるが、システムコントローラ15に対してはホストコンピュータ40がSCSIコマンドを用いて各種の通信を行うことになる。

なお、例えばIEEE1394インターフェイスなどをはじめ、SCSI以外のデータインターフェイスが採用されても構わない。

【0048】

なお、図3(b)に示した接触型メモリ104を搭載したテープカセットに対応した構成としては、テープカセット1内の接触型メモリ104に対してデータの書込／読出を行うために、コネクタ部45が設けられる。このコネクタ部45は図4に示した端子部106に適合した形状とされ、端子部106に接続されることで接触型メモリ104の5個の端子105A、105B、105C、105D、105Eとシステムコントローラ15（システムコントローラのメモリ接続用のポート）とを電氣的に接続するものである。

これによってシステムコントローラ15は、装填されたテープカセット1の接触型メモリ104に対して、コネクタ部45、端子部106を介してアクセスすることができるようにされる。

また、コネクタ部45と端子部106の接続状態が良好ではない場合は、例えばローディングモータ14Eによってローディング機構を駆動することによって、テープカセット1の着座状態を若干変移させ、物理的に接点を取りなおすことが行われる。

【0049】

4. 磁気テープのフォーマット

次に、上述してきたテープストリーマドライブ10により記録再生が行われるテープカセット1の、磁気テープ3上のデータフォーマットについて概略的に説明する。

【0050】

図6に、磁気テープ3に記録されるデータの構造を示す。図6(a)には1本の磁気テープ3が模式的に示されている。本実施の形態においては、図6(a)のように1本の磁気テープ3を、パーティション(Partition)単位で分割して利用することができるものとされ、本実施の形態のシステムの場合には最大256のパーティション数を設定して管理することが可能とされている。また、この図に示す各パーティションは、それぞれパーティション#0、#1、#2、#3・・・として記されているように、パーティションナンバが与えられて管理されるようになっている。

【0051】

従って、本実施の形態においてはパーティションごとにそれぞれ独立してデータの記録／再生等を行うことが可能とされるが、例えば図6(b)に示す1パーティション内におけるデータの記録単位は、図6(c)に示すグループ(Group)といわれる固定長の単位に分割することができ、このグループごとの単位によって磁気テープ3に対する記録が行われる。

この場合、1グループは20フレーム(Frame)のデータ量に対応し、図6(d)に示すように、1フレームは、2トラック(Track)により形成される。この場合、1フレームを形成する2トラックは、互いに隣り合うプラスアジマスとマイナスアジマスのトラックとされる。従って、1グループは40トラックにより形成されることになる。

【0052】

また、図6(d)に示した1トラック分のデータの構造は、図7(a)及び図7(b)に示される。図7(a)にはブロック(Block)単位のデータ構造が示されている。1ブロックは1バイトのSYNCデータエリアA1に続いてサ

一チ等に用いる6バイトのIDエリアA2、IDデータのための2バイトからなるエラー訂正用のパリティエリアA3、64バイトのデータエリアA4より形成される。

【0053】

そして、図7(b)に示す1トラック分のデータは全471ブロックにより形成され、1トラックは図のように、両端に4ブロック分のマージンエリアA11、A19が設けられ、これらマージンエリアA11の後ろとマージンA19の前にはトラッキング制御用のATFエリアA12、A18が設けられる。さらに、ATFエリアA12の後ろとATFエリアA18の前にはパリティエリアA13、A17が備えられる。これらのパリティエリアA13、A17としては32ブロック分の領域が設けられる。

【0054】

また、1トラックの中間に対してATFエリアA15が設けられ、これらATFエリアA13、A15、A18としては5ブロック分の領域が設けられる。そして、パリティエリアA13とATFエリアA15の間と、ATFエリアA15とパリティエリアA17との間にそれぞれ192ブロック分のデータエリアA14、A16が設けられる。従って、1トラック内における全データエリア(A14及びA16)は、全471ブロックのうち、 $192 \times 2 = 384$ ブロックを占めることになる。

そして上記トラックは、磁気テープ3上に対して図7(c)に示すようにして物理的に記録され、前述のように40トラック(=20フレーム)で1グループとされることになる。

【0055】

図6、図7で説明した磁気テープ3には、図8に示すエリア構造によりデータ記録が行われることになる。

なお、ここではパーティションが#0～#N-1までとしてN個形成されている例をあげている。

【0056】

図8(a)に示すように、磁気テープの最初の部分には物理的にリーダーテ-

プが先頭に位置しており、次にテープカセットのローディング／アンローディングを行う領域となるデバイスエリアが設けられている。このデバイスエリアの先頭が物理的テープの先頭位置 P B O T (Physical Bigining of Tape) とされる。

上記デバイスエリアに続いては、パーティション# 0 に関するリファレンスエリア及びテープの使用履歴情報等が格納されるシステムエリア（以下、リファレンスエリアを含めてシステムエリアという）が設けられて、以降にデータエリアが設けられる。システムエリアの先頭が論理的テープの開始位置 L B O T (Logical Bigining of Tape) とされる。

【0057】

このシステムエリアには、図 8 (c) に拡大して示すように、リファレンスエリア、ポジショントレランスバンド NO. 1、システムプリアンブル、システムログ、システムポストアンブル、ポジショントレランスバンド NO. 2、ベンダーグループプリアンブルが形成される。

【0058】

このようなシステムエリアに続くデータエリアにおいては、図 8 (b) に拡大して示すように、最初にデータを作成して供給するベンダーに関する情報が示されるベンダーグループが設けられ、続いて図 6 (c) に示したグループが、ここではグループ 1 ～グループ (n) として示すように複数連続して形成されていくことになる。そして最後のグループ (n) の後にアンブルフレームが配される。

【0059】

このようなデータエリアに続いて図 8 (a) のように、パーティションのデータ領域の終了を示す E O D (End of Data) の領域が設けられる。

パーティションが 1 つしか形成されない場合は、そのパーティション# 0 の E O D の最後が、論理的テープの終了位置 L E O T (Logical End of Tape) とされるが、この場合は N 個のパーティションが形成されている例であるため、パーティション# 0 の E O D に続いてオプションデバイスエリアが形成される。

上記した先頭位置 P B O T からのデバイスエリアは、パーティション# 0 に対応するロード／アンロードを行うエリアとなるが、パーティション# 0 の最後のオプションデバイスエリアは、パーティション# 1 に対応するロード／アンロ

ードを行うエリアとなる。

【0060】

パーティション#1としては、パーティション#0と同様にエリアが構成され、またその最後には次のパーティション#2に対応するロード／アンロードを行うエリアとなるオプションルデバイスエリアが形成される。

以降、パーティション#(N-1)までが同様に形成される。

なお、最後のパーティション#(N-1)では、オプションルデバイスエリアは不要であるため形成されず、パーティション#(N-1)のEODの最後が、論理的テープの終了位置LEOT(Logical End of Tape)とされる。

PEOT(Physical End of Tape)は、物理的テープの終了位置、又はパーティションの物理的終了位置を示すことになる。

【0061】

5. MICのデータ構造

次に、MIC(リモートメモリチップ4、接触型メモリ104)に記憶されるデータの構造について説明する。MICがリモートメモリチップ4とされる場合、データはEEPROM4dに記憶される。また、図示していないが、接触型メモリ104においても、例えば、EEPROM4dと同様の不揮発性メモリが備えられ、この不揮発性メモリにデータが記憶されることになる。

【0062】

図9は、MICに記憶されるデータの構造の一例を模式的に示している。このMICの記憶領域においては、図示されているようにMICヘッダとメモリフリープールが設定されている。これらMICヘッダとメモリフリープールにおいて、テープカセットの製造時の各種情報、初期化時のテープ情報、パーティションごとの情報などの各種管理情報が書き込まれる。

【0063】

MICヘッダには、まず96バイトがマニファクチャパート(Manufacture Part)とされ、主にテープカセットの製造時の各種情報が記憶される。

続いて64バイトでシグネチャーが記述され、さらに32バイトのカートリッジシリアルナンバ、16バイトのカートリッジシリアルナンバCRC、16バイトのスクラッチパッドメモリの領域が用意されている。

また、16バイトのメカニズムエラーログ、16バイトのメカニズムカウンタ、48バイトのラスト11ドライブリストが記憶される領域が用意される。

16バイトのドライブイニシャライズパート (Drive Initialize Part) は、主に初期化時の情報等が記憶される。

【0064】

さらに112バイトのボリューム・インフォメーション (Volume Information) としてテープカセット全体の基本的な管理情報が記憶される領域が用意される。また64バイトのアキュムレイティブシステムログ (Accumulative System Log) として、テープカセット製造時からの履歴情報が記憶される領域が用意される。そしてMICヘッダの最後に528バイトのボリュームタグとしての領域が用意される。

【0065】

メモリー・フリー・プールは、管理情報の追加記憶が可能な領域とされる。このメモリー・フリー・プールには記録再生動作の経過や必要に応じて各種情報が記憶／更新される。なお、メモリー・フリー・プールに記憶される1単位のデータ群を「セル」ということとする。

まず、磁気テープ3に形成されるパーティションに応じて、各パーティションに対応する管理情報となるパーティション・インフォメーション・セル (Partition Information Cell) #0、#1・・・がメモリー・フリー・プールの先頭側から順次書き込まれる。つまり磁気テープ3上に形成されたパーティションと同数のセルとしてパーティション・インフォメーション・セルが形成される。

【0066】

なお、先に図8に示したように、磁気テープ上において、各パーティション#0、#1・・・ごとのシステムエリアに設けられるシステムログの領域は、それぞれ、MIC内のパーティション・インフォメーション・セル#0、#1・・・と同様の内容の情報が書き込み可能なように形成される。

【 0 0 6 7 】

またメモリー・フリー・プールの後端側からは、高速サーチ用のマップ情報としてのスーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・セル (Super High Speed Search Map Cell) が書き込まれる。

また続いて後端側からユーザー・ボリューム・ノート・セルや、ユーザー・パーティション・ノート・セルが書き込まれる。ユーザー・ボリューム・ノート・セルはテープカセット全体に関してユーザーが入力したコメント等の情報であり、ユーザー・パーティション・ノート・セルは各パーティションに関してユーザーが入力したコメント等の情報である。したがって、これらはユーザーが書込を指示した際に記憶されるものであり、これらの情報が必ずしも全て記述されるものではない。

またこれらの情報が記憶されていない中間の領域は、そのままメモリー・フリー・プールとして後の書込のために残される。

【 0 0 6 8 】

M I C ヘッドにおけるマニュファクチャパートは、例えば図 1 0 に示すような構造とされる。なお各データのサイズ (バイト数) を右側に示している。

マニュファクチャパートには、まず先頭 1 バイトにマニュファクチャ・パート・チェックサム (manufacture part checksum) として、このマニュファクチャパートのデータに対するチェックサムの情報が格納される。このマニュファクチャ・パート・チェックサムの情報はカセット製造時に与えられる。

【 0 0 6 9 】

そしてマニュファクチャ・パートを構成する実データとして M I C タイプ (mic type) からオフセット (Offset) まだが記述される。なおリザーブ (reserved) とは、将来的なデータ記憶のための予備とされている領域を示している。これは以降の説明でも同様である。

【 0 0 7 0 】

M I C タイプ (mic type) は、当該テープカセットに実際に備えられる M I C (リモートメモリチップ 4) のタイプを示すデータである。

M I C マニュファクチャ・デート (mic manufacture date) は、当該 M I C の

製造年月日（及び時間）が示される。

M I C マニユファクチャ・ラインネーム (mic manufacture line name) は M I C を製造したライン名の情報が示される。

M I C マニユファクチャ・プラントネーム (mic manufacture plant name) は M I C を製造した工場名の情報が示される。

M I C マニユファクチュアラ・ネーム (mic manufacturer name) は、M I C の製造社名の情報が示される。

M I C ネーム (mic name) は M I C のベンダー名の情報が示される。

【0071】

またカセットマニユファクチャ・デート (cassette manufacture date)、カセットマニユファクチャ・ラインネーム (cassette manufacture line name)、カセットマニユファクチャ・プラントネーム (cassette manufacture plant name)、カセットマニユファクチュアラ・ネーム (cassette manufacturer name)、カセットネーム (cassette name) は、それぞれ上記した M I C に関する情報と同様のカセット自体の情報が記述される。

【0072】

O E M カスタマー・ネーム (oem customer name) としては、O E M (Original Equipment Manufactures) の相手先の会社名の情報が格納される。

フィジカル・テープ・キャラクタリスティック I D (physical tape characteristic ID) としては、例えば、テープの材質、テープ厚、テープ長等の、物理的な磁気テープの特性の情報が示される。

マキシマム・クロック・フリケンシー (maximum clock frequency) としては、当該 M I C が対応する最大クロック周波数を示す情報が格納される。

ブロックサイズ (Block Size) では、例えば M I C (リモートメモリチップ 4) の特性としてリモートメモリインターフェース 30, 32 との 1 回の通信によって何バイトのデータを転送することができるかというデータ長単位情報が示される。

M I C キャパシティ (mic capacity) としては、当該 M I C (リモートメモリチップ 4) の記憶容量情報が示される。

【0073】

ライトプロテクト・トップアドレス (write protect top address) は、MICの所要の一部の領域を書き込み禁止とするために用いられ、書き込み禁止領域の開始アドレスを示す。

ライトプロテクトカウント (write protected count) は書き込み禁止領域のバイト数が示される。つまり、上記ライトプロテクト・スタートアドレスで指定されたアドレスから、このライトプロテクトカウントの領域により示されるバイト数により占められる領域が書き込み禁止領域として設定されることになる。

【0074】

アプリケーションID (Application ID) は、図示するようにして、1バイトから成り、アプリケーションの識別子が示される。ここでいうアプリケーションとは、テープカセットの種別を示す。

またアプリケーションIDに続く2バイトの領域は、オフセット (Offset) となる。

【0075】

続いてMICヘッダにおけるドライブイニシャライズパートの構造を図11で説明する。各データのサイズ (バイト数) を右側に示す。

ドライブイニシャライズパートにはまずドライブイニシャライズパート・チェックサム (drive Initialize part checksum) として、このドライブイニシャライズパートのデータに対するチェックサムの情報が格納される。

【0076】

そしてドライブイニシャライズパートを構成する実データとしてMICロジカルフォーマットタイプ (Mic Logical Format Type) からフリープールボトムアドレス (Free Pool Bottom Address) までの情報が記述される。

【0077】

まずMICロジカル・フォーマット・タイプ (Mic Logical Format Type) は、ここでは、磁気テープ3のフォーマットの種別を示す識別子が格納される。

また、このMICロジカル・フォーマット・タイプは、工場出荷時には、フォーマット前のバージンカセットであることを示す識別子が格納されることとなっ

ている。

【 0 0 7 8 】

スーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・ポインタ (super high speed search map pointer) には図 9 のスーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・セルの領域の先頭アドレスを示すポインタが配置される。

ユーザ・ボリューム・ノート・セル・ポインタ (user volume note cell pointer) は、テープカセットに対してユーザーが S C S I 経由で自由にデータの読み書きが可能な記憶領域、つまり図 9 に示したユーザ・ボリューム・ノート・セルの開始アドレスを示す。

ユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタ (user partition note cell pointer) は、各パーティションに対してユーザーが S C S I 経由で自由にデータの読み書きが可能な記憶領域、つまり図 9 のユーザ・パーティション・ノート・セルの開始アドレスを示している。なおユーザ・パーティション・ノート・セルは複数個記憶される場合があるが、このユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタは、複数のユーザ・パーティション・ノート・セルのうちの先頭のセルの開始アドレスを示すことになる。

【 0 0 7 9 】

パーティション・インフォメーション・セル・ポインタ (partition information cell pointer) は、図 9 のパーティション・インフォメーション・セル # 0 の開始アドレスを示す。

メモリー・フリー・プールに書き込まれていくパーティション・インフォメーションは、磁気テープ 3 に形成されるパーティションの数だけ形成されることになるが、全てのパーティション・インフォメーション・セル # 0 ～ # N はリンク構造によりポインタによって連結されている。つまり、パーティション・イン・フォメーション・セル・ポインタがパーティション # 0 のアドレスを示すルートとされ、それ以降のパーティション・インフォメーション・セルのポインタは、直前のパーティション・インフォメーション・セル内に配される。

【 0 0 8 0 】

以上のように各ポインタ (スーパー・ハイ・スピード・マップ・ポインタ、ユ

ーザ・ボリューム・ノート・セル・ポインタ、ユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタ、パーティション・インフォメーション・セル・ポインタ)により、フィールドFL4内の各データ位置が管理される。

【0081】

ボリューム・アトリビュート・フラグ (Volume Attribute Flags) は、MIC 4 に対する論理的な書き込み禁止タブを提供するために1バイトのフラグとされている。

【0082】

フリー・プール・トップ・アドレス (Free Pool Top Address) 及びフリー・プール・ボトム・アドレス (Free Pool Bottom Address) は、フィールドFL4におけるその時点でのメモリー・フリー・プールの開始アドレスと終了アドレスを示す。メモリー・フリー・プールとしての領域は、パーティション・インフォメーションやユーザ・パーティション・ノート等の書込や消去に応じて変化するため、それに応じてフリープール・トップ・アドレスやフリー・プール・ボトム・アドレスが更新される。

【0083】

ここで、上記図11に示したドライブイニシャライズパート (Drive Initialize Part)における、MICロジカル・フォーマット・タイプ (Mic Logical Format Type) の定義内容を、図12に示す。

まず、図12を説明するのにあたって、本実施の形態のテープストリーマドライブ10が対応するテープフォーマットについて説明しておく。

テープストリーマドライブ10が対応するテープフォーマットとしては、現状において、AIT-1、AIT-2、AIT-3の3種類が規定されている。このうち、AIT-1のフォーマットでは、テープカセットに備えられるMICは、接触型メモリ104のみとされて、リモートメモリチップ4が備えられることはないものとして規定されている。

また、AIT-2のフォーマットでは、テープカセットに備えられるMICとして、接触型メモリ104、及びリモートメモリチップ4の両者の何れも使用することが許可されることとして規定されている。

また、A I T-3 のフォーマットでは、テープカセットに備えられるM I Cとしてはリモートメモリチップ4のみとされて、接触型メモリ104が備えられることはないものとして規定されている。

【0084】

そして、これらの各フォーマットに対応してM I Cロジカル・フォーマット・タイプは、次のようにして規定されている。

まず、M I Cロジカル・フォーマット・タイプの値が0である場合には、A I T-1 フォーマットのもとで、磁気テープ3は未フォーマット(Virgin)であることが示される(AIT-1 Virgin MIC)。また、値が1である場合には、A I T-1 フォーマットにより、磁気テープ3はフォーマット済みであることが示される(AIT-1 Basic MIC Logical Format Type1)。

【0085】

また、M I Cロジカル・フォーマット・タイプの値が10である場合には、テープカセットとして接触型メモリ104を備えるA I T-2 フォーマットのもとで、磁気テープ3は未フォーマット(Virgin)であることが示される(AIT-2 Virgin MIC)。また、値が11である場合には、テープカセットとして接触型メモリ104を備えている場合において、A I T-2 フォーマットにより、磁気テープ3がフォーマット済みであることが示される(AIT-1 Basic MIC Logical Format Type1)。

【0086】

また、M I Cロジカル・フォーマット・タイプの値が14である場合には、テープカセットとしてリモートメモリチップ4を備えるA I T-2 フォーマットのもとで、磁気テープ3は未フォーマット(Virgin)であることが示される(AIT-2 Virgin Remote MIC)。また、値が15である場合には、テープカセットとしてリモートメモリチップ4を備えている場合において、A I T-2 フォーマットにより、磁気テープ3がフォーマット済みであることが示される(AIT-2 Basic Remote MIC Logical Format Type1)。

【0087】

また、M I Cロジカル・フォーマット・タイプの値が20である場合には、テ

ープカセットとしてリモートメモリチップ4を備えるA I T-3フォーマットのもとで、磁気テープ3は未フォーマット(Virgin)であることが示される(AIT-3 V irgin Remote MIC)。また、値が2 1である場合には、テープカセットとしてリモートメモリチップ4を備えている場合において、A I T-3フォーマットにより、磁気テープ3がフォーマット済みであることが示される(AIT-3 Basic Remote MIC Logical Format Type1)。

なお、値0～2 5 5のうち、上記以外の値についてはReservedとされている。

【0 0 8 8】

このようにして、M I Cロジカル・フォーマット・タイプによっては、本実施の形態のテープストリーマドライブ1 0が対応するテープフォーマットごとに対応して、磁気テープ3が未フォーマットであるか、フォーマット済みであるかが示される。

例えば、本実施の形態のテープカセットは、工場出荷時においては、磁気テープは未フォーマットとされており、信号は全く記録されていない状態となっている。これに対応して、工場出荷の段階においてM I Cに記憶されるM I Cロジカル・フォーマット・タイプとしては、フォーマットタイプに応じた未フォーマットの状態を示す値が格納されている。例えばA I T-3フォーマットであれば、M I Cロジカル・フォーマット・タイプとして2 0の値が書き込まれて格納されていることになる。

そして、このテープカセットについて、テープストリーマドライブ1 0によりフォーマットのための処理を実行させると、テープストリーマドライブ1 0では、M I CにおけるM I Cロジカル・フォーマット・タイプについて、フォーマット済みであることを示す値に書き換えるようにされる。例えばA I T-3フォーマットであれば、M I Cロジカル・フォーマット・タイプは、2 0から2 1に値を書き換えることになる。

そして、このM I Cロジカル・フォーマット・タイプを含むドライバイニシャライズパートの領域は、磁気テープに対する記録再生結果に応じて書き換えるべき履歴情報は存在していないことから、上記のようにして磁気テープに対するフォーマットがされた後は、書き換えが行われないR O M領域として設定される。

ただし、例えば一旦磁気テープに対するフォーマットを行った後に、再フォーマットを行ったような場合においては、このときにドライブイニシャライズパートの領域も再度書き換えが行われる。

しかしながら、少なくとも、MICロジカル・フォーマット・タイプに関すれば、再フォーマットが行われたとしても、ここに書き込まれるべき値は、フォーマット済みを示す値となって変わることがない。つまり、MICロジカル・フォーマット・タイプは、最初のフォーマット以前においてのみ未フォーマットであることを示し、最初のフォーマットが行われて以降においては、必ずフォーマット済みであることを示すこととなる。

【0089】

6. 磁気テープ上のシステムログのデータ構造

続いては、磁気テープ3のシステムエリア内に記録されるシステムログのデータ構造について説明する。

ここで、システムログ全体のデータ構造は、図13及び図14に示されている。これらの図に示すシステムログは、そのシステムログが属するとされるパーティションに関連する所要の情報と共に、システムログベンダーデータ(System Log Vender Data)を含む。システムログベンダーデータは、このテープカセットを製造するメーカ（ベンダー）が、テープカセット及びMICを管理したり、また、テープカセット及びMICについて、メーカ側で特有のユーティリティを与えようとする場合に、そのために必要となるデータが格納される。

【0090】

また、図13はシステムログ(Type0)の構造を示しているものとされる。システムログ(Type0)は、テープフォーマットとして、複数のパーティションを形成することが許可されるマルチパーティションフォーマットの場合において、先頭のパーティション内に設けられるシステムログの構造となる。例えば、図8の場合であれば、パーティション#0におけるシステムログとなる。また、本実施の形態のテープストリーマドライブ及びテープカセットから成るシステムにおける

実際としては、磁気テープ上に、1つのパーティションのみを形成することが規定された、いわゆるシングルパーティションフォーマットも存在するが、この場合におけるシステムログも、図 1 3 に示すシステムログ(Type0)の構造となる。

そして、図 1 4 には、システムログ(Type1)の構造を示している。

このシステムログ(Type1)は、テープフォーマットとして、複数のパーティションを形成することが許可される場合において、先頭のパーティションの後ろに続くパーティションごとのシステムログの構造となる。

【 0 0 9 1 】

先ず、図 1 3 に示すシステムログ(Type0)は、全体としては、66,816バイトの領域を有する。このシステムログ全体のデータサイズは、磁気テープ上に形成されるフレーム単位(図 6 (d) 参照)であり、この図に示す構造単位が、実際には、数百フレーム分にわたって連続して記録されている。つまり、磁気テープ上におけるシステムログの領域は、図 1 3 に示す構造による同じ内容のシステムログのデータが多重書きされて形成されているものである。なお、この点については、図 1 4 に示すシステムログ(Type1)についても同様である。

【 0 0 9 2 】

そして、システムログ(Type0)においては、バイト位置1~12,228までの、12,228バイトの領域がPartition Informationの領域とされており、磁気テープ上に形成される各パーティションに関連する所要の情報が格納される。先に図 6 にて説明したように、本実施の形態のシステムにおけるマルチパーティションフォーマットとしては、最大 2 5 6 のパーティション数を設定して管理することが可能とされている。これに応じて、Partition Informationの領域は、バイト位置1から 4 8 バイトごとに、順次、Partition 0 Information~Partition 255 Informationの各領域が設定されている。Partition 0 Information~Partition 255 Informationの領域には、それぞれ、パーティション#0~#255の各パーティションごとの情報が格納されることになる。なお、シングルパーティションフォーマットの場合には、磁気テープ上に形成されるパーティションが1つのみとなるから、バイト位置1~48によるPartition 0 Informationの領域のみが、Partition Informationとして使用される。

【 0 0 9 3 】

Partition Informationに続く、12,289～12,360の72バイトの領域は、Volume Informationの領域となる。Volume Informationは、1巻のテープカセット全体に関連する各種情報が格納される。

【 0 0 9 4 】

また、Volume Informationに続けては、バイト位置12,361～12,362の2バイトによるSystem Log Vender Data Type Numberと、バイト位置12,363～66,816の54,454バイトが割り当てられた、System Log Vender Dataの領域が配置される。

System Log Vender Data Type Numberの値により、System Log Vender Dataの領域に格納すべきデータの内容が示される。

【 0 0 9 5 】

また、図14には、システムログ(Type1)の構造を示している。

この図に示すように、システムログ(Type1)全体としては、システムログ(Type0)と同様に、66,816バイトの領域を有する。システムログ(Type1)全体のデータサイズ、磁気テープ上に形成されるフレーム単位とされ、数百フレームにより多重書きされる。

そして、このシステムログ(Type1)においては、まず、バイト位置1～24,576により、48バイトごとのPartition N Informationの領域が512連続する、Partition Informationが形成される。これらのPartition N Informationの各領域には、現パーティションに関する所定内容の情報が格納されることになる。

【 0 0 9 6 】

そして、Partition Informationに続いて、バイト位置24,577～24,578の2バイトによるSystem Log Vender Data Type Numberと、バイト位置24,579～66,816から成る42,238バイトのSystem Log Vender Dataの領域が配置される。

この場合にも、System Log Vender Data Type Numberの値により、System Log Vender Dataの領域に格納すべきデータの内容が示される。

この図に示されるようにして、システムログ(Type1)には、Volume Informationの情報が格納されていない。但し、例えばこれはフォーマットを策定するうえでの便宜上の都合によるものであって、システムログ(Type1)にもVolume Inform

ationの情報が格納されるフォーマットとしてもよいものである。

【0097】

7. 不正防止処理

そして、本実施の形態のテープストリーマドライブ10としては、先に図11及び図12により説明した、MICのドライビニシャライズパートに格納されるMICロジカルフォーマットタイプ (Mic Logical Format Type) の内容 (値) に基づいて、例えばMIC交換などによるシステムの不正使用が行われなように動作を実行する。これにより、システムの不正使用によって、例えば既に磁気テープに記録されたデータが、意図的に破壊されてしまうような不都合を防止し、正規のユーザに対する便宜を図るようにされる。

【0098】

このような不正を防止することを目的として、テープストリーマドライブ10実行する動作を図15のフローチャートに示す。なお、この図15に示す処理は、テープストリーマドライブ10におけるシステムコントローラ15が実行する。

【0099】

先ず、システムコントローラ15は、ステップS101の処理として、テープストリーマドライブ10の着座位置に対してテープカセット (カートリッジ) が装填されるのを待機している。そして、テープカセットが装填されたことを判別すると、ステップS102の処理に進む。

【0100】

着座位置にテープカセットが装填された状態において、この装填されたテープカセットにMICが搭載されている場合には、テープストリーマドライブ10は、このMICにアクセスすることが可能な状態となっている。

つまり、MICがリモートメモリチップ4であれば、リモートメモリインターフェース30により、リモートメモリチップ4に対してアクセス可能となる。また、接触型メモリ104であれば、コネクタ部45を介して接触型メモリ104

に対してアクセス可能となる。

【0101】

そこで、ステップS102では、カセットが装填されたときのシーケンスの1つである、MICチェックを実行する。ここでのMICチェックとは、先ず、MICがテープカセット内において物理的に存在しているか否かについてのチェックをいう。そして、物理的に存在していることが確認された場合には、MICに記録されるデータについての論理的な成立性が在るか否かをチェックするようにされる。

【0102】

MICチェックとしての物理的存在についてのチェックは、例えばMICに対する通信が成立するか否かをチェックすればよい。例えば、テープストリーモードライブ10側からMICに対して所定のコマンドを送信してアクセスを試みる。そして、MICからのコマンドに対するレスポンスが受信されれば、MICの物理的存在が確認されることになる。なお、MICが非接触型である場合には、コネクタ部45を介して、システムコントローラ15とMICとが電氣的に接続されることになるから、これに応じた電位変化などを検出することによっても、MICの物理的存在をチェックすることができる。

【0103】

また、論理的成立性のチェックは、MICのデータ領域にアクセスし、このMICのデータ領域に記憶されているデータ内容が、本実施の形態のシステムに適合するフォーマットを有しているか否かについての判断を行うようにされる。つまり、本実施の形態のシステムに対応するフォーマットを有していれば、MICの論理的成立性が得られていることになり、有していなければ論理的成立性は得られていないことになる。

【0104】

次のステップS103では、上記ステップS102によるMICチェックの処理結果として、MICが存在しているか否かについての判別を行う。

ここでは、ステップS102によるMICチェックの結果として、MICが物理的に存在していることと、MICのデータについての論理的整合性が得られて

いることの両者の条件が満たされた場合に、ステップS103にて肯定結果が得られることになる。例えば、MICが物理的に存在していないとのMICチェック結果が出力されたのであれば、ステップS103においては否定結果が得られることになる。また、MICが物理的に存在していたとしても、MICのデータについての論理的整合性が得られていなければ、ステップS103では否定結果が得られる。

【0105】

ステップS103においてMICが存在しているとして肯定結果が得られた場合には、これに続く、テープカセット装填時に対応したシーケンス処理として、ステップS104→S105の処理を実行する。

ステップS104においては、MICからデータを読み込んで、例えばSRAM24に保持するようにされる。このときに読み込まれるデータとしては、例えば図9に示した構造全体のデータとなる。

また、ここでは制御処理動作として示していないが、テープカセット装填後においては、テープローディングを行って、磁気テープ上のシステムログが読み出し可能な位置にまでアクセスさせるためのテープ走行制御が実行される。そして、ステップS105においては、磁気テープ上におけるシステムログの領域に対するアクセスが完了したタイミングで以て、システムログのデータの読み込みを行い、SRAM24に保持するようにされる。

これにより、テープストリーマドライブ10のSRAM24には、装填されたテープカセットのMICに記憶されているデータと、磁気テープに記録されているシステムログデータとが保持された状態が得られることとなる。

【0106】

そして本実施の形態では、上記のようにして、テープカセットのMICに記憶されているデータと、磁気テープに記録されているシステムログデータとの保持を完了させると、先ず、ステップS106の処理によって、磁気テープから読み出して現在保持しているシステムログデータについての検証を行い、規定のフォーマットに従ったデータの論理構造を有しているか否かについての判別処理を実行する。

そして、規定のフォーマットに従ったデータの論理構造を有しているとして肯定結果が得られた場合には、ステップS107の処理に進む。このステップS106において、肯定結果が得られるということは、この場合には、規定のフォーマットにより適正にフォーマット済みとされた磁気テープであるということを意味する。

【0107】

ステップS107においては、先のステップS104によりMICから読み込んで保持しているデータのうちから、ドライブイニシャライズパート内のMICロジカルフォーマットタイプを参照する。そして、次のステップS108においては、その値が、未フォーマット(Virgin)を示すものであるか否かについて判別する。ステップS108の処理は、不正なテープカセットについての検出処理となる。

【0108】

ステップS108にて肯定結果が得られたとすると、先のステップS106では、磁気テープが規定フォーマットタイプによりフォーマット済みであることが確認されているのにも拘わらず、MIC側のMICロジカルフォーマットタイプは未フォーマットであることを示しているということになる。つまり、この場合には、磁気テープに対する読み出しを実行して得たフォーマット状態（未フォーマット／フォーマット済みの別）に対して、MIC側で保持している情報が示すフォーマット状態との間に相違が生じており、整合性が取れていない状態にあることとなる。

【0109】

前述もしたように、MICにおいてMICロジカルフォーマットタイプを含むドライブイニシャライズパートの領域は、フォーマット後においては、ROM領域として設定されるものであって、通常の操作によってテープストリーマドライブ10による書き換えが行われることは無い。

従って、上記した不整合が生じたということは、磁気テープがフォーマット済みであるテープカセットから、正規のMICが取り外され、不正なものに交換された可能性があるということが高い可能性で以て推定されることになる。

【0 1 1 0】

そこで、このような場合には、ステップ S 1 1 9 として示す、不正カートリッジ（不正が行われたテープカセット）に対応するシーケンス処理に移行するようにされる。不正カートリッジに対応するシーケンス処理としては、例えば、記録も再生も実行しないようにテープストリーマドライブ 1 0 のモード設定を行い、ユーザとしては、装填させたテープカセットをイジェクトすることしかできないようにされる。

【0 1 1 1】

これにより、例えば M I C 交換などされた不正なテープカセットに対して、テープストリーマドライブ 1 0 によるデータ書き込みは行えないことになる。また、データの読み出しも行えない。つまり、磁気テープに記録されたデータを不正に入手したりすることが防止される。また、記録済みのデータを書き換えることで改竄したり、また、破壊することが防止される。

具体例として、従来で述べたような、既にフォーマット済みとされた WORM 機能を有するテープカセット（WORM カートリッジ）の M I C を交換して、未フォーマットの磁気テープにみせかけたりするような不正が行われた場合には、このステップ S 1 1 9 の処理に至ることになる。そして、ステップ S 1 1 9 の処理によっては、このテープカセットの磁気テープに対してデータの書き込みも読み出しも行えないことになるから、不正な WORM カートリッジの磁気テープに対するアクセスは全くできないことになり、これまでに正規に記録された内容の保全が図られることになる。

【0 1 1 2】

これに対して、ステップ S 1 0 8 において否定結果が得られるということは、先のステップ S 1 0 6 により、磁気テープが規定フォーマットタイプによりフォーマット済みであることが確認され、かつ、M I C 側の M I C ロジカルフォーマットタイプもフォーマット済みであることを示していることになる。従って、この場合には、磁気テープに対する読み出しを実行して得たフォーマット状態と、M I C 側で保持している情報が示すフォーマット状態とが一致しており、整合性が取れていることになる。これは、装填されたテープカセットは、規定のフォー

マットによりフォーマットされた、不正の無い、正規なものであるということを意味している。

【0113】

そこで、上記のようにして、ステップS108により否定結果が得られて、不正無しとの判定結果が得られた場合には、ステップS122の処理に進むようにされる。ステップS122の処理によっては、実際のフォーマットタイプ（及びカートリッジ種別等）に応じた所要のシーケンス処理が実行される。

例えば、AIT-3のフォーマットタイプによるノーマルカートリッジであれば、AIT-3フォーマットに対応したパラメータ設定が行われたうえで、例えば、今回のデータ読み出し又は書き込みのための、目的とするテープ位置への移動のための制御等が開始され、以降は必要に応じて、データ読み出し又はデータ書込の処理が実行される。あるいは、先に説明したようなWORM機能のテープカセットであれば、テープストリーマドライブ10は、磁気テープにおける記録済み領域に対する記録指示が行われてもこれをキャンセルしてデータ書き込みを実行しないようにされ、記録済み領域に対するデータ読み出しと、未記録領域に対するデータの書き込み（追記）のみが可能ないように設定を行うことになる。

【0114】

また、ステップS106において、磁気テープから読み出したシステムログデータが、規定のフォーマットに従ったデータの論理構造を有していないとして否定結果が得られた場合にはステップS109の処理に進む。

このステップS109においては、磁気テープにアクセスしてデータ読み出しを試行した結果として、再生信号としての振幅が得られたか否かについてのチェックを行う。なお、このステップS109による再生信号チェック処理としては、この段階で実際に磁気テープ3にアクセスしてデータ読み出しを試行してもよいが、例えば先のステップS105による磁気テープ3からのデータの読み出し処理のときに得られる再生信号状況を情報として保持しておくようにして、ステップS109では、この情報を参照することでチェックを実行するようにしてもよい。この点については、後述するステップS117による再生信号チェック処理についても同様である。

【0115】

そして、ステップS110では、上記ステップS109における再生信号チェックの結果に基づいて、再生信号が無かったか否かについて判別することになる。ここで、再生信号が無いとして肯定結果が得られる場合であるが、これは、磁気テープが未フォーマットであることを意味している。

【0116】

そこで、次のステップS111においては、先のステップS107と同様にし、MICロジカルフォーマットタイプの値を参照し、次のステップS112において、参照した値が、未フォーマット(Virgin)を示すものであるか否かについての判別処理を実行する。

このステップS112の場合においては、磁気テープが未フォーマットではないとして否定結果が得られた場合において、ステップS110にて磁気テープが未フォーマットであるとされた判定結果と相違して整合性が得られないことになる。この場合にも、例えばテープカセットのMICが交換されるなどの不正が行われたと推定することができる。そこで、先に説明したステップS119に移行し、不正カートリッジに対応したシーケンス処理を実行する。

【0117】

これに対して、ステップS112において、磁気テープはフォーマット済みであるとして肯定結果が得られたとされると、ステップS110にて磁気テープが未フォーマットであるとされた判定結果との整合性が得られることとなる。そこで、この場合には、ステップS120としてのブランクテープ（ここでは未フォーマットの磁気テープを指す）に対応したシーケンス処理に移行する。

例えば、この場合のステップS120の処理としては、テープストリーマドライブ10側からホストコンピュータ40側のアプリケーションに対して、装填されたテープカセットの磁気テープが未フォーマットであることを通知する。ホストコンピュータ40側では、この通知を受信して、例えばユーザインターフェイスを介してブランクテープであることをユーザに知らせる。そして、例えばユーザ操作によるフォーマットの指示が行われたのであれば、ホストコンピュータ40はフォーマットを指示するコマンドをテープストリーマドライブ10に対して

送信する。テープストリーマドライブ10では、このコマンドに応じてテープフォーマットを実行する。

【0118】

また、ステップS110において、磁気テープに対するデータ読み出し試行の結果として、再生信号が得られたとして否定結果が得られた場合には、ステップS113の処理に進む。

ステップS113では、ステップS111と同様に、MICロジカルフォーマットタイプの値を参照する。そして、次のステップS114において、参照した値が、未フォーマット(Virgin)を示すものであるか否かについて判別する。

【0119】

ステップS114において、先ず、MICロジカルフォーマットタイプがフォーマット済みであることを示すとして否定結果が得られた場合には、次のようなことがいえる。

この場合には、前提として、先のステップS106により磁気テープ上のシステムログは規定フォーマットではないということが認識されている。かつ、先のステップS110によって磁気テープから再生信号が得られていることも認識されている。このことから、磁気テープについては、何らかの信号が記録されているということになる。つまり、なんらかのフォーマットタイプによりフォーマットされているということになる。ただし、ステップS103においてMICの存在も認識されたうえで、MICロジカルフォーマットタイプによりフォーマット済みであることが認識されているから、フォーマットされているとすれば、テープストリーマドライブ10が対応可能なフォーマットタイプによりフォーマットされていることになる。

そして、これらの事柄を総合すれば、テープストリーマドライブ10が対応可能なフォーマットタイプによりフォーマットされているとしても、例えばフォーマット時における記録エラーによって、磁気テープに対して適正な信号状態での記録が行われなかった状態であることが高い確率で推定されることになる。

【0120】

そこで、ステップS114にて否定結果が得られた場合には、ステップS12

1に示すようにして、磁気テープが不良フォーマットされたテープカセットに対応したシーケンス処理を実行する。この処理は、例えば先のステップS120におけるブランクテープ対応のシーケンス処理に準じたもので、テープフォーマットのためのシーケンス処理となる。

【0121】

これに対して、ステップS114にて、MICロジカルフォーマットタイプが未フォーマット(Virgin)であることを示すとして肯定結果が得られた場合には、次のような結果が推定される。

この場合にも、ステップS103においてMICの存在されたとうえで、ステップS106により磁気テープ上のシステムログは規定フォーマットではないとされ、また、ステップS110によって磁気テープから再生信号が得られていることが認識されている。従って、磁気テープについては、テープストリーマドライブ10が対応可能なフォーマットタイプによりフォーマットされているということがいえる。そして、この場合において、特にMIC交換などの不正が無ければ、MICロジカルフォーマットタイプは、フォーマット済みを示すことになるから、この結果、ステップS114→S121の処理としても示すように、磁気テープは不良フォーマットであるということが推定されたものである。

そして、このような磁気テープの状態のもとで、MICロジカルフォーマットタイプが未フォーマット(Virgin)であるということは、テープフォーマットが不良状態のテープカセットについて、MIC交換などの不正が行われたものであると推定できることになる。

そこで、ステップS114にて肯定結果が得られた場合には、先に説明したステップS119に進んで、不正カートリッジに対応したシーケンス処理を実行する。

【0122】

また、先のステップS103において、テープカセットにMICが存在しなかったとのチェック結果に基づいて、否定の判別結果が得られた場合にはステップS115の処理に進む。

ステップS115においては、ステップS105の処理と同様にして、磁気テ

ープ上におけるシステムログの領域に対するアクセスが完了したタイミングで以て、システムログのデータの読み込みを行い、SRAM24に保持させる。

そして、次のステップS116においては、先のステップS106と同様にして、上記のようにしてSRAM24に保持したシステムログデータについての検証を行い、これにより、規定のフォーマットに従ったデータの論理構造を有しているか否かを判別する。

【0123】

上記ステップS116において肯定結果が得られた場合には、MICの存在は確認されないが、磁気テープ上のシステムログが確認されたことで、磁気テープは適正にフォーマットされていることになる。従って、この場合には、装填されたテープカセットは、もともとMICを備えないフォーマットタイプのテープカセットであるか、もしくは、MICを備えるフォーマットタイプのテープカセットではあるが、故障によりMICとの通信ができない状態にあるかの何れかとなる。

この場合、装填されたテープカセットが両者の何れの状態であるとしても、通常に磁気テープ上のシステムエリア内の管理情報を参照して、磁気テープに対するアクセス（記録再生）を実行することが可能である。そこで、この場合にも、ステップS122に示すようにして、フォーマットタイプに応じた通常のシーケンス処理を実行することになる。

【0124】

これに対してステップS116において、磁気テープから取得したシステムログについて、規定のフォーマットに従ったデータの論理構造を有していることが確認できないとして否定結果が得られた場合には、ステップS117→S118の処理に進む。

【0125】

ステップS117→S118は、例えばステップS109→S110と同様にして、磁気テープに対して読み出しを試行して、再生信号が得られるか否かについて判別する処理となる。

そして、ステップS118により再生信号が無いとして肯定結果が得られた場

合には、MICを備えず、かつ、未フォーマットのテープカセットであると判定することとしている。そこで、この場合には、先に説明したステップS120の処理に進んで、ブランクテープに対応したシーケンス処理を実行する。

【0126】

これに対して、ステップS118により再生信号が得られたとして否定結果が得られた場合には、MICを備えないテープカセットとして、不良にフォーマットされたものであると判定するようにされる。このため、図示するようにして先に説明したステップS121による不良フォーマットのテープに対応したシーケンス処理を実行する。

【0127】

上記図15に示す処理から理解されるように、本実施の形態では、MICに記憶されるMICロジカルフォーマットタイプと、実際に磁気テープに対して読み出しを実行して得られる結果とを利用してMIC交換などされた不正なテープカセットを検出することを可能としている。

つまり、MICロジカルフォーマットタイプは、MIC側で磁気テープのフォーマット状態（フォーマット済み／未フォーマット）を示す管理情報内容である。これに対して、磁気テープに対する読み出し結果として、システムログ（管理情報）が規定フォーマットによる論理構造を有しているか否かの判定結果、あるいは、再生信号そのものが得られるか否かの検出結果は、実際の磁気テープの状態からフォーマット状態をより直接的に認識可能な情報として扱えるということがいえる。

そして、図15に示す処理は、このようなMIC側が示すフォーマット状態と、磁気テープ側から検出したフォーマット状態との間に整合性（一致性）をみていることになる。そして、整合性が得られなければ、例えばMIC交換などがされた不正なテープカセットであると判定しているものである。

例えば、従来におけるMICロジカルフォーマットタイプの位置付けは、単に、MIC上で磁気テープのフォーマット状態を示すためのものであった。そして、このMICロジカルフォーマットタイプの利用としては、例えばテープストリーマドライブ10が、MICロジカルフォーマットタイプを参照して磁気テープ

のフォーマットタイプ、また、未フォーマット／フォーマット済みの別を判定し、これに応じた内部設定を行うのにとどまっていた。

【0 1 2 8】

これに対して本実施の形態では、M I C ロジカルフォーマットタイプにおいて、未フォーマット／フォーマット済みの別を示す情報内容を含んでいることを利用して、上記のようにして不正防止のために利用しているものである。

例えばこのような不正防止のための構成であれば、既に定義されている管理情報内容を用いていることになるから、不正防止を目的として、新たなデータ項目をM I C や、磁気テープ上に記録することを追加して定義する必要がない。

【0 1 2 9】

なお、上記図 1 5 において、ステップ S 1 0 8 により、不正なテープカセット（不正カートリッジ）であるか否かについて判別するのにあたっては、M I C ロジカルフォーマットタイプの値に基づく内容として、フォーマット済み／未フォーマットの別についてのみ認識するようにされている。

しかしながら、ステップ S 1 0 8 による不正カートリッジ検出処理の実際としては、次のようにして実行させることができる。

【0 1 3 0】

ステップ S 1 0 8 に至った段階では、先のステップ S 1 0 6 による処理の結果として、磁気テープから読み出されたシステムログの内容に基づいて、フォーマットタイプが認識されていることになる。つまり、磁気テープ側の記録内容によってフォーマットタイプが認識されていることになる。

そして、ステップ S 1 0 8 においては、ステップ S 1 0 7 により参照したM I C ロジカルフォーマットタイプの値が示す内容について、ステップ S 1 0 6 により認識されたフォーマットタイプと一致することと、フォーマット済みであることを示すものであることとの2つの条件を共に満たすか否かについて判別する処理とする。

【0 1 3 1】

このようなステップ S 1 0 8 の処理によって否定結果が得られる場合としては、1 つには、M I C ロジカルフォーマットタイプの値について、そのフォーマッ

トタイプに関わらず、MIC側のMICロジカルフォーマットタイプは未フォーマットであることを示しているという場合を挙げることができる。この場合、先のステップS106では、磁気テープが規定フォーマットタイプによりフォーマット済みであることが確認されているのにも拘わらず、MICロジカルフォーマットタイプが未フォーマットを示しているということで、両者が示すフォーマット状態について整合が取れていないこととなる。

また、1つには、MIC側のMICロジカルフォーマットタイプの値として、フォーマット済みであることを示してはいるが、ステップS106において認識された磁気テープのフォーマットタイプと異なっているという場合もあり得る。この場合にも、フォーマット済みではあるものの、磁気テープのシステムログと、MICロジカルフォーマットタイプが示すフォーマットタイプについて一致していないことになる。

つまり、上記した何れの場合であっても、磁気テープに対する読み出しを実行して得たフォーマット状態（未フォーマット／フォーマット済みの別、及びフォーマットタイプ）に対して、MIC側で保持している情報が示すフォーマット状態との間に相違が生じており、整合性が取れていない状態にあることとなる。

上記した場合には、ステップS108として否定結果が得られることとなるが、ここでは、このようにしてステップS108として否定結果（図15のステップS108における（N））が得られた場合にステップS119として示す、不正カートリッジ対応するシーケンス処理に移行させるものとする。

【0132】

これに対して、ステップS108において肯定結果（図15のステップS108における（Y））が得られるのは、MICロジカルフォーマットタイプの値が示す内容と、ステップS106により認識されたフォーマットタイプとの一致が得られ、かつ、MICロジカルフォーマットタイプが未フォーマット(Virgin)を示している場合においてのみとなる。

【0133】

また、本発明としてはこれまでに説明した実施の形態としての構成に限定されない。例えば、各図に示したテープフォーマット及びMICのデータ構造等にお

ける細部は、適宜必要に応じて変更されて構わない。

また、本発明としてのテープドライブ装置は、データストレージ用のテープストリーマドライブのみに限定されるものではなく、それ以外の用途のテープドライブ装置にも適用が可能である。

【0134】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の記録媒体であるテープカセットは、管理情報を記憶可能なメモリを備える。そのうえで、このメモリには、管理情報の1つとして、磁気テープについてのフォーマット状態（未フォーマット／フォーマット済み）を示すフォーマット状態指示情報（MICロジカルフォーマットタイプ）が格納されている。

そして、メモリから読み出した上記フォーマット状態指示情報と、磁気テープに対する所定の読み出し動作の結果から推定されるフォーマット状態等の磁気テープの状態との整合性に基づいて、装填されたテープカセットに対する記録再生動作を制御することになる。ここで両者についての整合性が得られない（両者が示すフォーマット状態に相違が生じている）とした場合、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと判定することができるから、この場合には、不正なテープカセットの使用を禁止するような記録再生動作の制御を行うようにすることができる。

つまり、本発明によっては、メモリに格納することとして定義されているフォーマット状態指示情報を利用することで、例えばデータ改竄などによるデータ破壊などをはじめとした、不正なテープカセットの使用を防止することが可能となる。これにより、テープドライブとしてのシステムのセキュリティは高められ、より高い信頼性も得られることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態のテープストリーマドライブの構成例を示すブロック図である。

【図2】

実施の形態のテープストリーマドライブに配されるリモートメモリインターフェースのブロック図である。

【図 3】

実施の形態のテープカセットの内部構造を概略的に示す説明図である。

【図 4】

実施の形態のテープカセットの外観を示す斜視図である。

【図 5】

実施の形態のテープカセットに設けられるリモートメモリチップのブロック図である。

【図 6】

磁気テープに記録されるデータ構造の説明図である。

【図 7】

1トラックのデータ構造を示す模式図である。

【図 8】

磁気テープ上のエリア構成の説明図である。

【図 9】

実施の形態のM I Cのデータ構造の説明図である。

【図 1 0】

実施の形態のM I Cのマニファクチャパートの説明図である。

【図 1 1】

実施の形態のM I Cのドライブイニシャライズパートの説明図である。

【図 1 2】

実施の形態のM I Cロジカルフォーマットタイプの説明図である。

【図 1 3】

実施の形態のシステムログの説明図である。

【図 1 4】

実施の形態のシステムログの説明図である。

【図 1 5】

実施の形態の不正カートリッジ対応処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

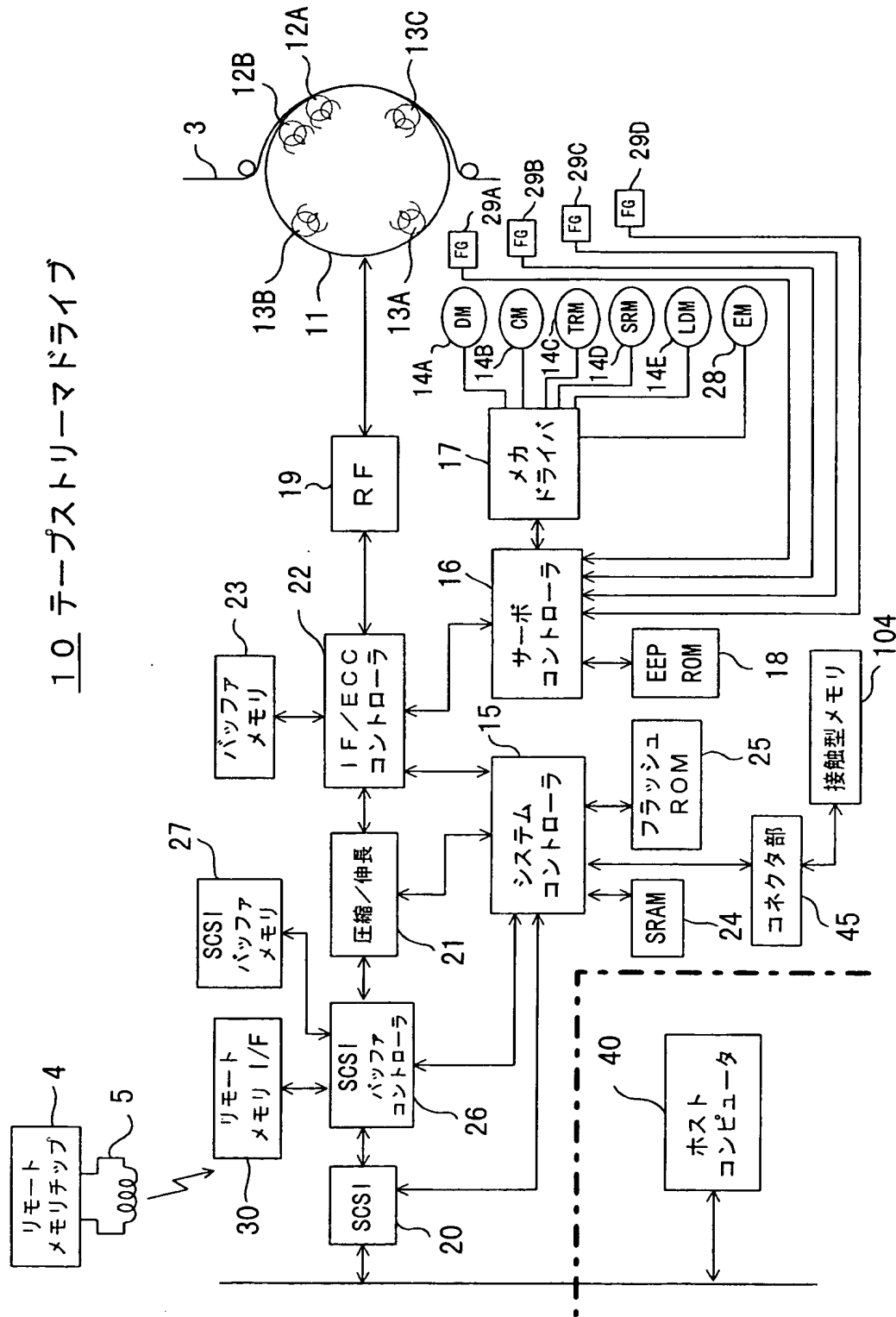
1 テープカセット、3 磁気テープ、4 リモートメモリチップ、4 d E
EP-ROM、10 テープストリーマドライブ、11 回転ドラム、15 シ
ステムコントローラ、16 サーボコントローラ、17 メカドライバ、19
RF処理部、20 SCSIインターフェイス、21 圧縮／伸長回路、22
IFコントローラ／ECCフォーマター、23 バッファメモリ、30 リモ
ートメモリインターフェース、33 アンテナ、40 ホストコンピュータ

【書類名】

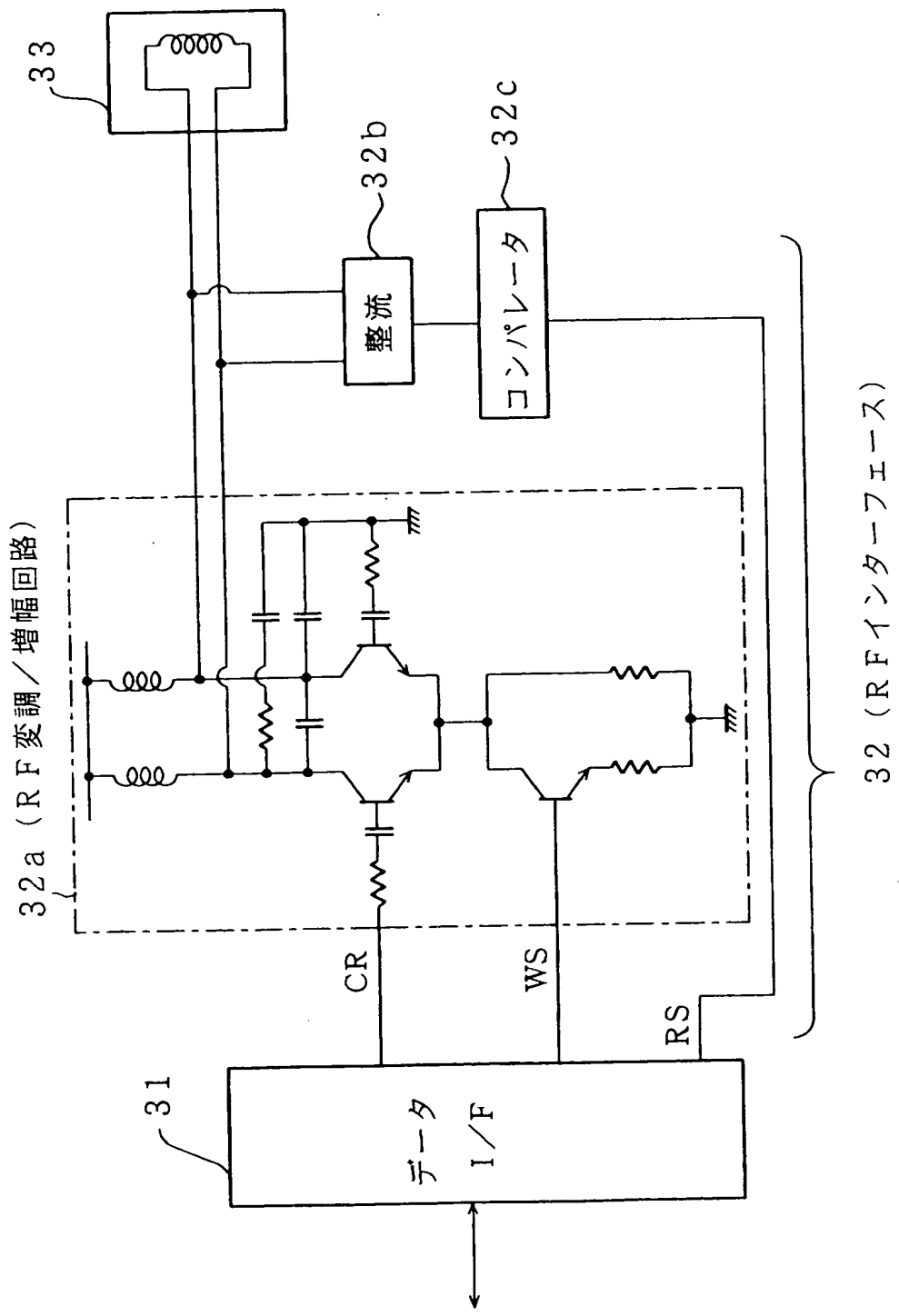
図面

【図 1】

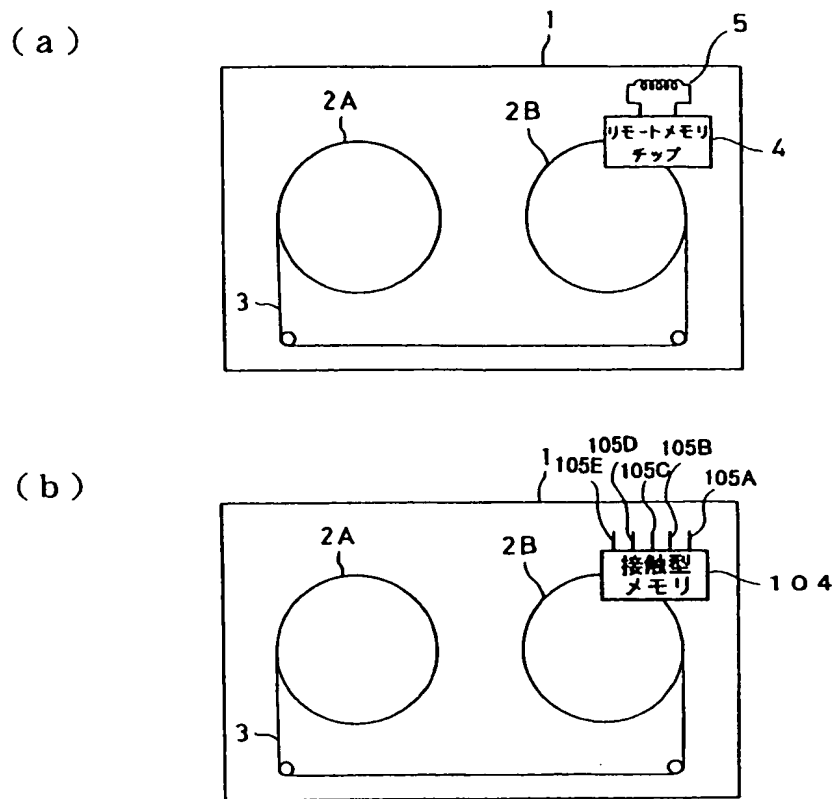
10 テープストリーマドライブ



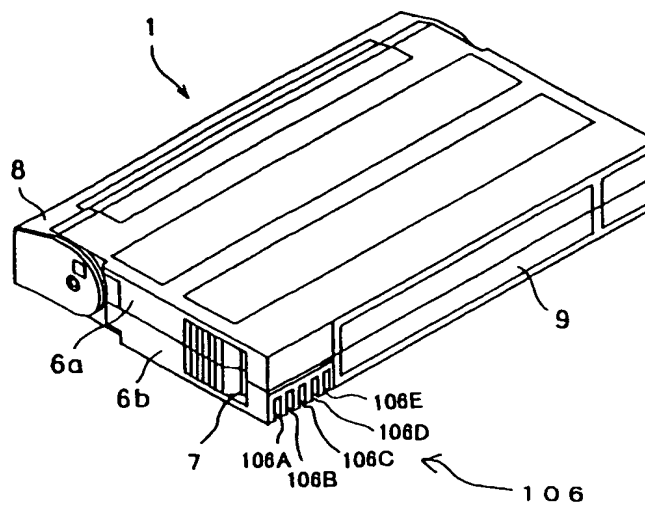
【図 2】



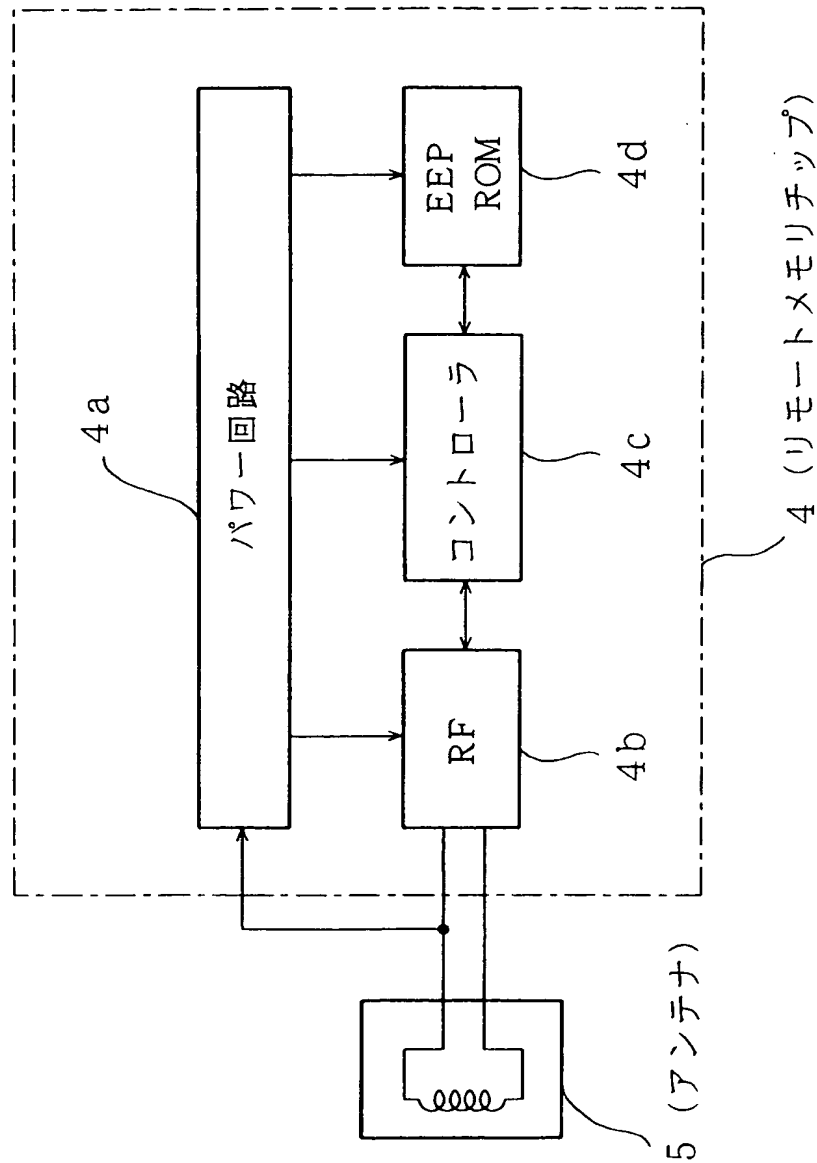
【図 3】



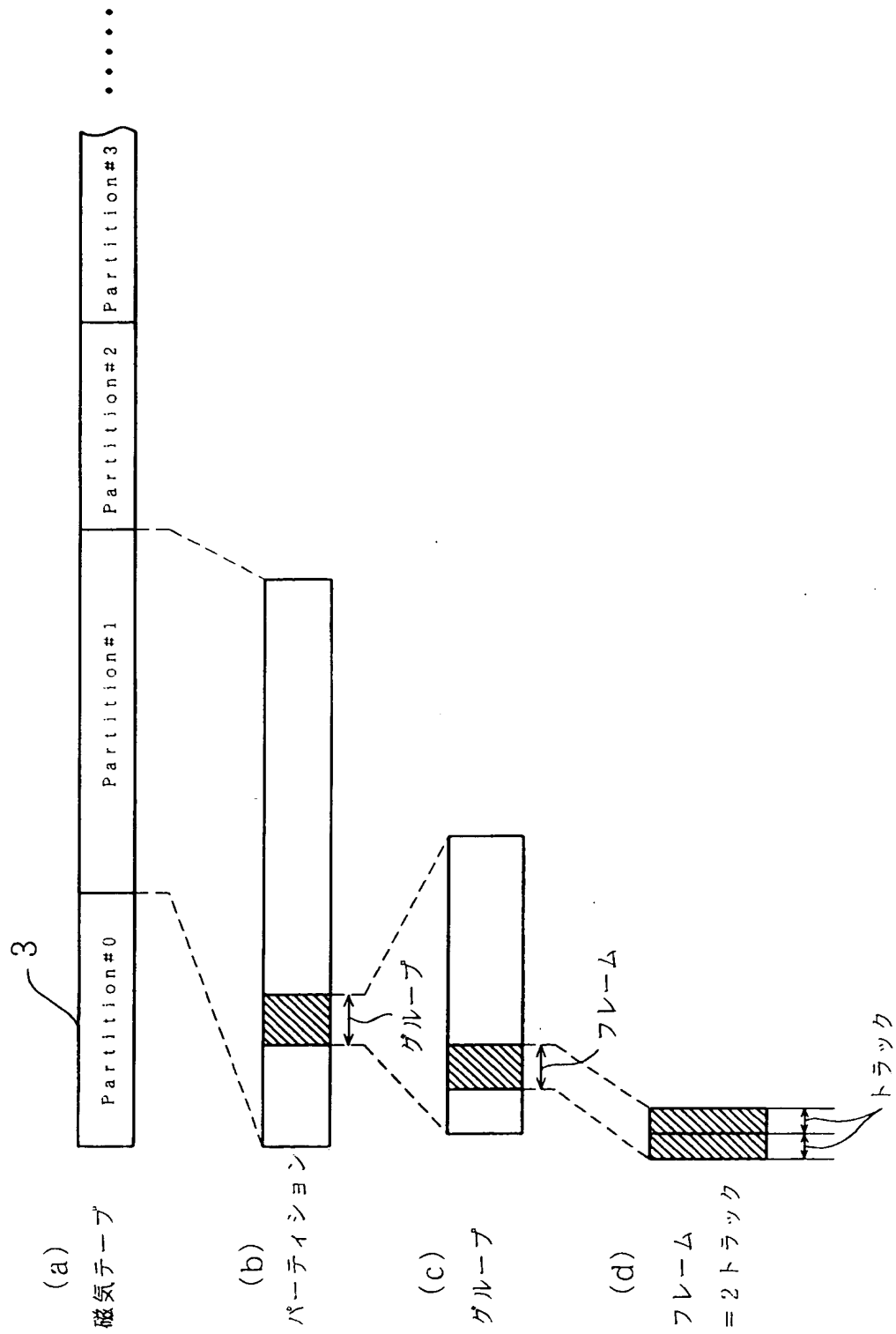
【図 4】



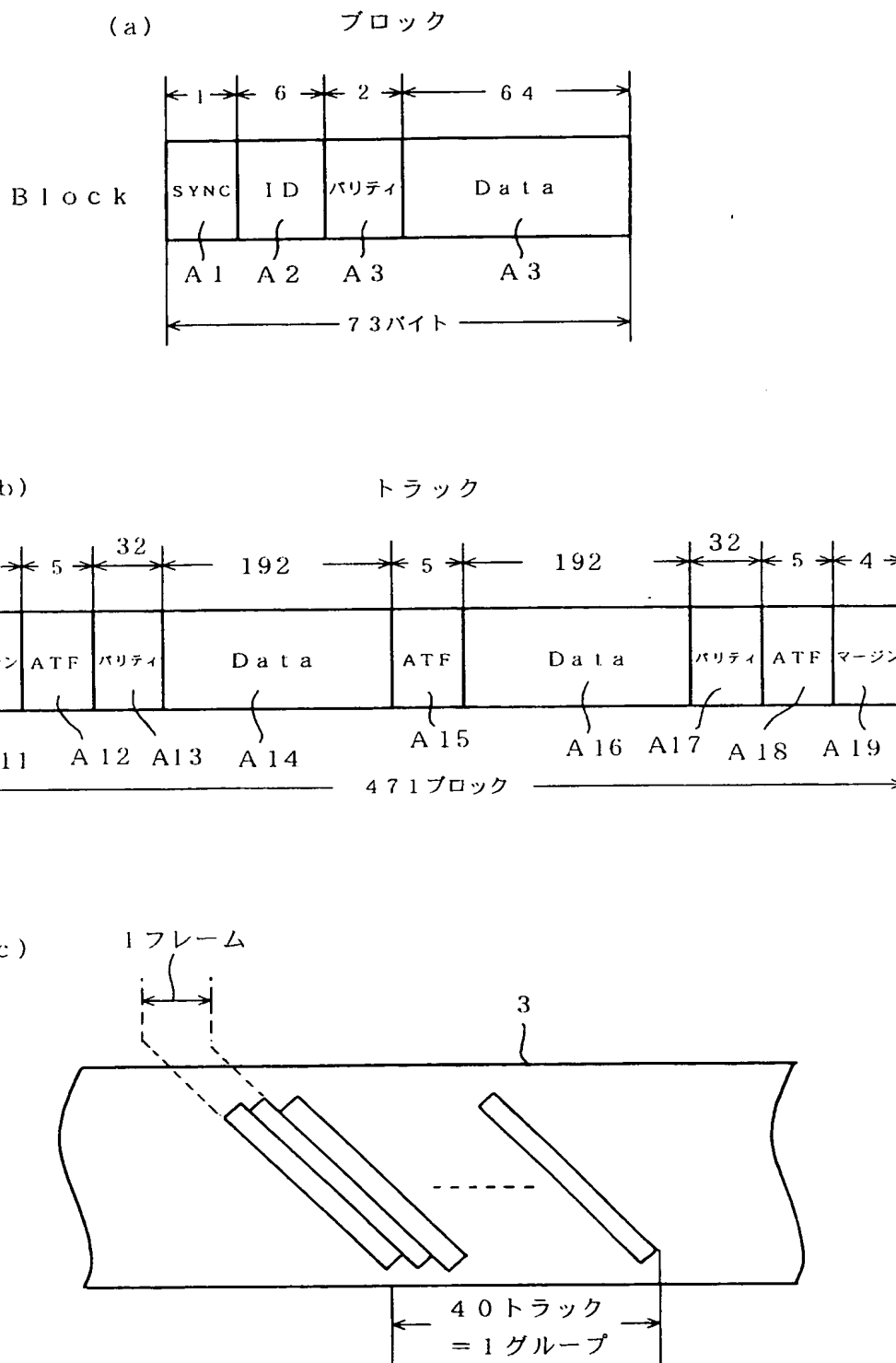
【図 5】



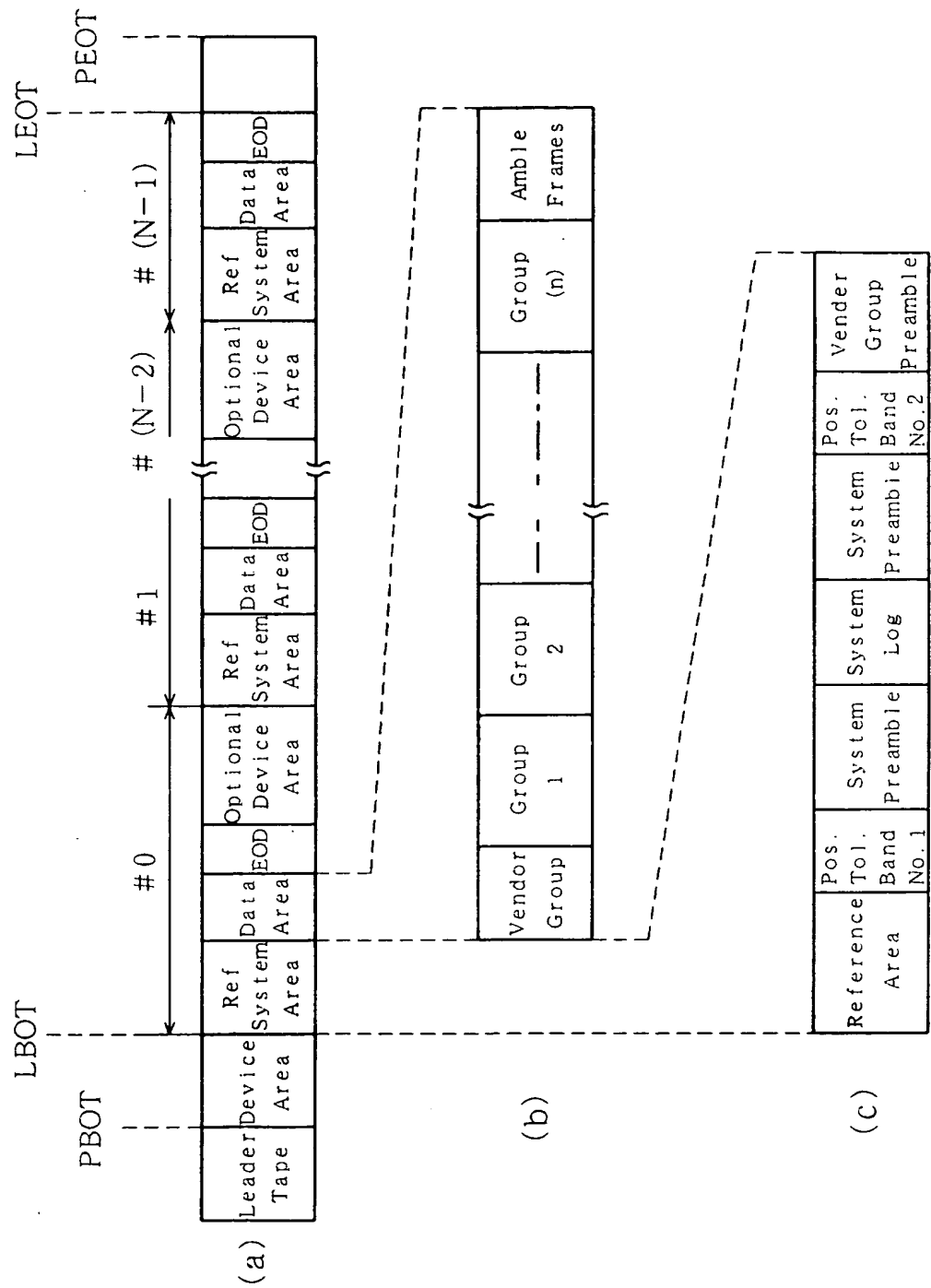
【図 6】



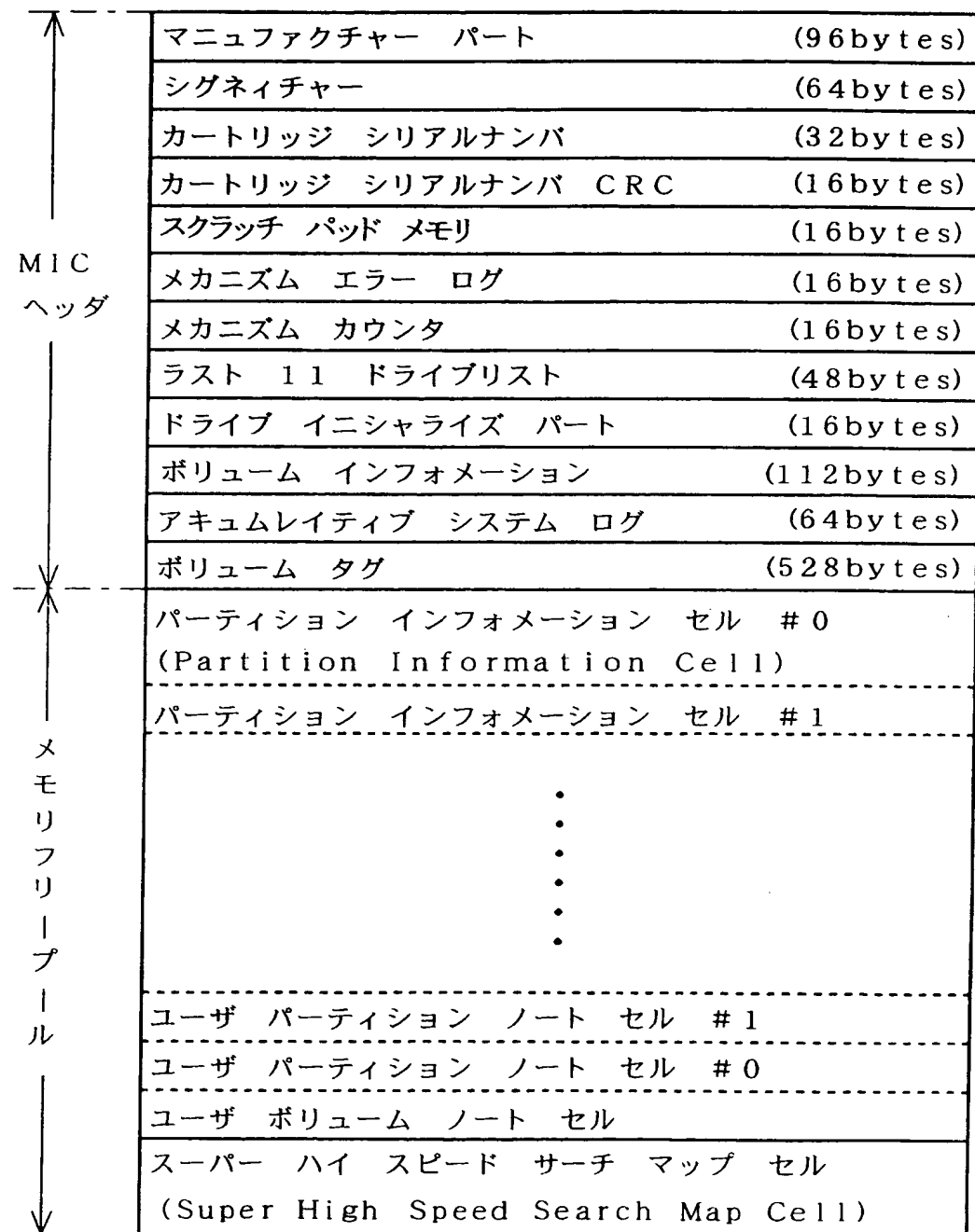
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図10】

Manufacture Part	manufacture part checksum	1byte
	mic type	1byte
	mic manufacture date	4bytes
	mic manufacture line name	8bytes
	mic manufacture plant name	8bytes
	mic manufacturer name	8bytes
	mic name	8bytes
	cassette manufactured date	4bytes
	cassette manufacturer line name	8bytes
	cassette manufacturer plant name	8bytes
	cassette manufacturer name	8bytes
	cassette name	8bytes
	oem customer name	8bytes
	physical tape characteristic ID	2bytes
	maximum clock frequency	2bytes
	block size	1byte
	mic capacity	1byte
	write protect top address	2bytes
	write protect count	2bytes
	reserved	1byte
	application ID	1byte
	offset	2bytes

【図 1 1】

Drive Initialize Part	Drive Initialize Part Checksum	1byte
	MIC Logical Format Type	1byte
	Super high speed search map Pointer	2bytes
	User Volume Note Cell Pointer	2bytes
	User Partition Note Cell Pointer	2bytes
	Partition Information Cell Pointer	2bytes
	Reserved	1byte
	Volume Attribute Flags	1byte
	Free Pool Top Address	2bytes
	Free Pool Bottom Address	2bytes

【図 1 2】

Value	Definition
0	AIT-1 Virgin MIC
1	AIT-1 Basic MIC Logical Format Type 1
2 to 9	Reserved
10	AIT-2 Virgin MIC
11	AIT-2 Basic MIC Logical Format Type 1
12 to 13	Reserved
14	AIT-2 Virgin Remote MIC
15	AIT-2 Basic Remote MIC Logical Format Type 1
16 to 19	Reserved
20	AIT-3 Virgin Remote MIC
21	AIT-3 Basic Remote MIC Logical Format Type 1
22 to 255	Reserved

MIC Logical Format Type

【図 1 3】

1 to 48	Partition 0 Information	48 Bytes	12,288 Bytes	66,816 Bytes
	Partition 1 Information	48 Bytes		
⋮	⋮	⋮		
12,241 to 12,288	Partition 255 Information	48 Bytes		
12,289 to 12,360	Volume Information		72 Bytes	
12,361 and 12,362	System Log Vendor Data Type Number		2 Bytes	
12,363 to 66,816	System Log Vendor Data		54,454 Bytes	

Partition Information

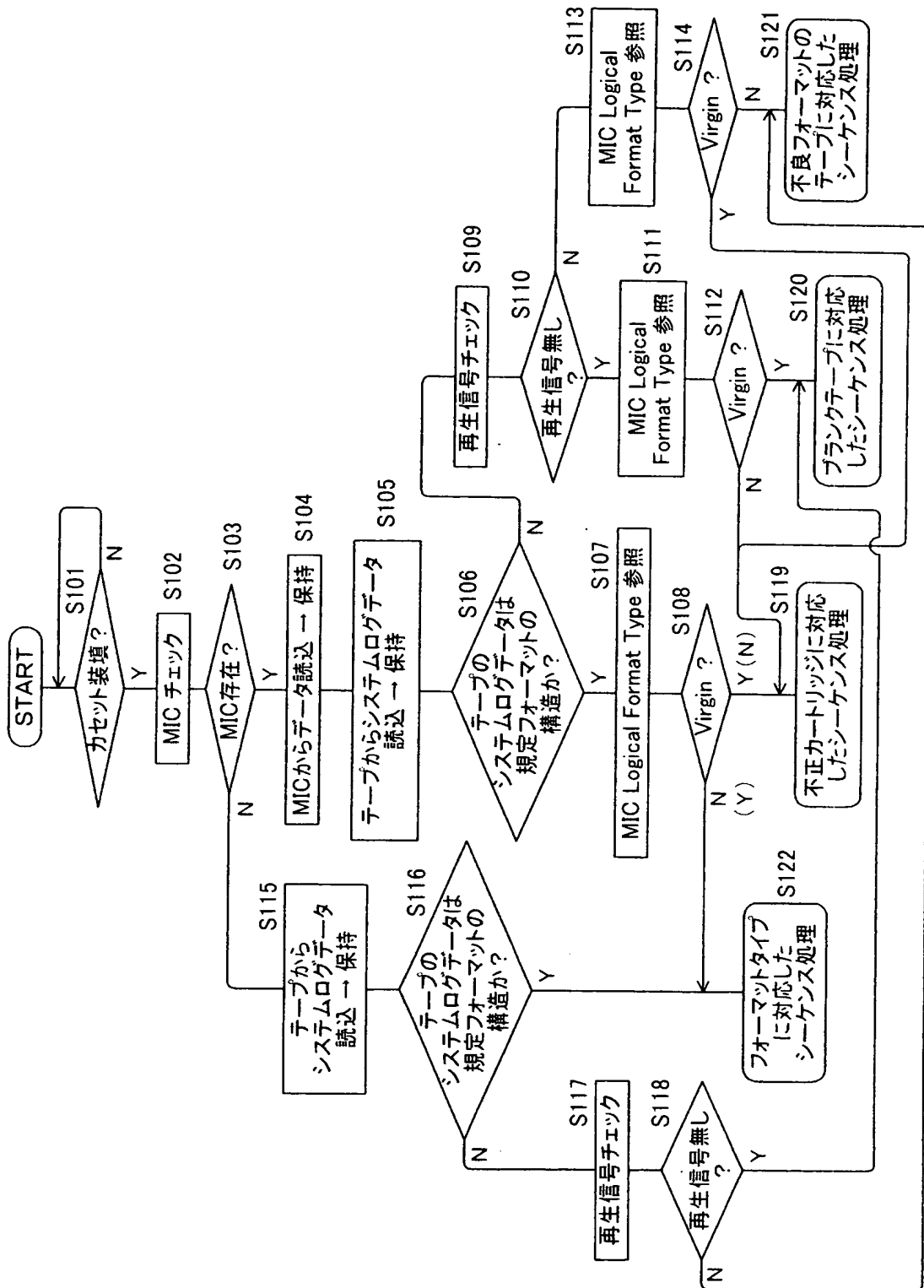
System Log with Vendor Data information (Type 0)

【図 1 4】

<div>↑ Partition Information ↓</div>	1 to 48	Partition N Information	48 Bytes	24,576 Bytes = 48 Bytes * 512	66,816 Bytes
	49 to 96	Partition N Information	48 Bytes		
	⋮	⋮	⋮		
	24,528 to 24,576	Partition N Information	48 Bytes	2 Bytes	
	24,577 and 24,578		System Log Vendor Data Type Number	42,238 Bytes	
	24,579 to 66,816		System Log Vendor Data		

System Log with Vendor Data information (Type 1)

【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 テープドライブシステムの不正使用に対するセキュリティ強化。

【解決手段】 テープカセットには、管理情報を記憶可能なメモリを実装する。このメモリには、磁気テープのフォーマット状態（未フォーマット／フォーマット済み）を示すM I Cロジカルフォーマットタイプが格納される。そして、このM I Cロジカルフォーマットタイプが示すフォーマット状態と、磁気テープへのデータ読み出し結果により推定されるフォーマット状態との整合性を判断し、整合性が得られなければ、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと判定して記録再生動作を制限するように制御を行う。

【選択図】 図 1 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-001006
受付番号	50300010046
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 1月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100086841
【住所又は居所】	東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階
【氏名又は名称】	脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】	100114122
【住所又は居所】	東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階 脇特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 伸夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 0 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
ソニー株式会社